



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

35-38

Norges geologiske Undersøgelse. No. 35/38

Den sydøstlige Del

af

Sparagmit-Kvarts-Fjeldet i Norge

af

O. E. Schiøtz.

Med „An English Summary of the Contents“.



Kristiania.

I Kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøgers Bogtrykkeri.

1902.

LIBRARY
UNIVERSITY OF CALIFORNIA
DAVIS

Den sydøstlige Del af Sparagmit-Kvarts-Fjeldet i Norge

af

O. E. Schiøtz.

I det følgende vil jeg meddele Resultatet af de Undersøgelser, jeg i de sidste Aar har udført for den geologiske Undersøgelse over Fjeldgrunden langs Sydgrænsen af Sparagmit-Kvarts-Fjeldet fra Tryssilelven vestover til forbi Glommen. Som det vil sees, har det lykkedes mig at finde Levninger af kambriske Fossiler paa flere Steder, hvorved det er blevet muligt nærmere at bestemme Alderen af de optrædende Lag. Undersøgelserne har desuden ført til det Resultat, at Sparagmitfjeldet langs Sydgrænsen i denne Egn ikke befinder sig paa sit oprindelige Leiested; men at det antagelig er forskjøvet 15 à 20 km. sydover over det søndenfor liggende Grundfjeld med overliggende kambriske og siluriske Afleiningen.

Den omhandlede Strækning blev bereist Somrene 1897 og 98; kortere Udflugter derhen har jeg imidlertid udført saavel under tidligere Reiser som senere. Før end jeg gaar over til at behandle Egnens geologiske Forhold, vil jeg meddele de Iagttagelser,¹ jeg har gjort, og for at lette Oversigten vil jeg inddele Landskabet i 4 Distrikter, nemlig:

¹ De anførte Strøgobservationer er befriede for Misvisningen, som er antaget lig 11° V.

- 1) Strækningen vestenfor Glommen.
- 2) do. mellem Glommen og Julussa nordenfor Kraakberget.
- 3) do. mellem Glommen og Osensjøen.
- 4) do. mellem Osensjøen og Tryssilelven.

I.

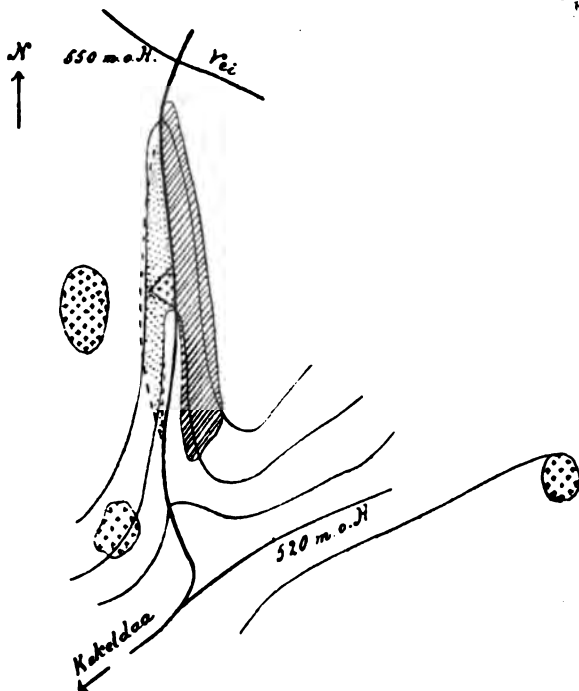
Strækningen vestenfor Glommen fra Elverum nordover til Skynna.

Fra Elverum foretoges en Udflugt til Narsætrene, idet jeg fulgte Hovedveien til Tobro og derpaa Sæterveien nordover. Hovedveien gaar i Begyndelsen over Sandmo; straks vestenfor den første Overgang over Terningaaen møder man en Række lave Aase, som er bestrøet med en Mængde store Stene og Blokke, der for Størstedelen syntes at bestaa af Gneis eller Granit. Længere mod V. dukker Grundfjeldet op, saaledes paa Høiden ved Skjærstad mørk Hornblendebergarten, mellem denne Gaard og den anden Overgang over Terningaaen hist og her rødlig Gneis eller Granit og nær Aaen graalig Glimmerskifer. Langs Sæterveien er alt dækket undtagen nærmest Hovedveien og lidt nordenfor Nysæter, hvor der iagttoges graa Granit og stribet graalig rød Granit. Veien gaar forresten over pakket Aur; de Stene, som stikker frem overalt, dannedes i Begyndelsen væsentlig af Gneisbergarter, senere af Kvartsbergarter; enkelte Stene af Gabbro saaes ogsaa. I en Høide af ca. 360 m. o. H. kommer Veien¹ nær Bækken, Kakeldaa, som danner Terningaaens Hovedtilløb. Nede i denne sees her Stykker af sort Skifer, og lidt ovenfor, fra 350 m. o. H. opover, stikker den frem paa et Par Steder i fast Fjeld; ca. 360 m. o. H. kommer en lys graalig, tildels opsprukken Gneis, som danner en 4 à 5 m. høi Skrænt, tværs gennem hvilken Bækken har brudt sig Vei. Ved Foden af Skrænten sees i Bækkeleiet atter sort Skifer, her med store Plader af mørk Kalk. Blokke af saadan Kalk finder man

¹ Paa Kartet er Veien nordligst afsat for langt fra Bækken.

ogsaa nedenfor; den er krystallinsk og indeholder en Mængde Fossiler af *Agnostus pisiformis*.¹ Skiferen tilhører saaledes Etage 2 a. Ovenfor Gneisen saaes fremdeles lidt Skifersmaat i Bækkeleiet; men Terrænet bliver her myrlændt, hvorfor jeg forlod Bækken.

Fig. 1.



••• graaelig Kvartsit. ••• graaelig grønlig Skifer.
 ■■■ sort Skifer.

Kart øverst ved Kakeldaa.

Fra Narsætrene gik jeg videre nordover over myrlændt Terræn, indtil jeg atter traf Bækken. Her øverst oppe, ca. 520 m. o. H. stikker fast Fjeld frem paa begge Sider af den. Man træffer paany sort Skifer; men i Nærheden staar graa-

¹ Ifølge velvillig Bestemmelse af Professor Brøgger.

grøn Skifer og graalig Kvartsit. Situationen sees af hosfødte lille Kartskisse. Bækken har skaaret sig en dyb Fure paa Grænsen mellem den sorte og graagrønne Skifer. Begge er meget pressede; den grønne Skifer er ganske opknust og sprukken, og midt inde i den dukker en opknust Kvartsbergart frem. Ingen Fossiler saaes; den grønne Skifer viste overalt rustbrune Flekker og lignede noget Skiferen med *Olenellus Kjerulfi* nedenfor Glomstad.

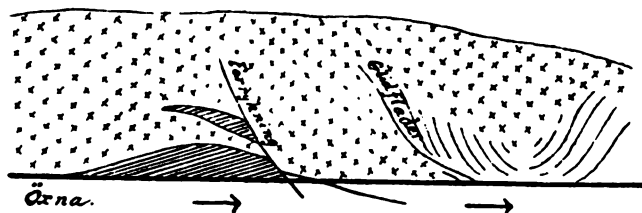
Langs Sæterveien fra Grundset Station til Grundset Sæter møder man kun paa et Sted fast Fjeld, rødlig stribet Granit ca. 230 m. o. H. Forresten er alt dækket helt op og ligesaa oventil langs vesle Øxna. Ovenfor Graniten træffer man imidlertid en Mængde store Blokke (tildels som smaa Hus) først af rødlig Granit og senere af Gneis indtil over 330 m. o. H. eller henimod der, hvor Veien krydser vesle Øxna.

Straks søndenfor Øxna Station har man nær Veien smuk mørk glimmerrig Gneis. Langs Sæterveien til Nedre Sæter er alt dækket indtil ca. 300 m. o. H., hvor man møder lys Gneis eller Granit, og lignende Bergart, tildels rødlig, sees hist og her videre opover. Lige ved Sætrene stikker op paa Nordsiden af Veien en liden Kulle, hvor man iagttager hvidlig Kvartsit staaende ved Siden af en Breckiebergart af Gneis og Kvartsit; mulig sees ogsaa lidt styg Gneis. I Bækkeleiet lige nedenfor den østligste Sæter ca. 340 m. o. H. træder Grundfjeldet atter frem, tildels smukt laget; Str. 34° O. F. ca. 40° O. i en graalig lidt stribet Gneis; enkelte Lag viser sig sortstribede, som om de var bleven impregnerede med et sort Farvestof. Ovenfor Gneisen er Terrænet dækket indtil noget forbi den vestligste Sæter. Man møder saa, ca. 358 m. o. H., sort Skifer, der danner lave Skrænter hist og her opover langs Aaen, som gaar i et nogenlunde fladt Leie. Skiferen er styg og meget opknust med enkelte Kalkboller, hvori saaes Fossiler; den tilhører ifølge Brøgger Etage 1 c.¹ I en Heide af ca. 21,5 m. over Gneisen dukker hvidgraa Kvartsit op i Elveleiet, og dette er opfyldt med svære Blokke af samme Bergart; 8,5 m. højere

¹ „Nyt Mag. f. Naturv.“ Bd. 24 pag. 35.

op sees Grænsen mellem Skiferen og Kvartsfjeldet blottet. Aaen strømmer her mellem ca. 10 m. høje, bratte Fjeldskrænter, som viser følgende Snit:

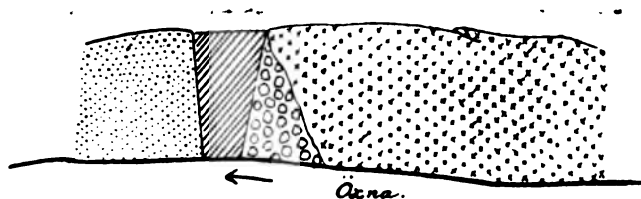
Fig. 2.



*** hvidlig og blaalig Kvartsbergart. /// sort Skifer.

Nordsiden.

Fig. 3.



... blaalig Kvartrit. *** grov graalig Sparagmit.
/// sort Skifer. o o o nedfaldne Blokke.

Sydsiden.

Som man ser, er Kvartsfjeldets Lag bøiede og forrykkede, og den sorte Skifer er tildels presset ind i Kvartsfjeldet; paa Sydsiden er Skiferen endog kilet op ind i dette, saa at det næsten ser ud, som om man har en vertikal Gang af sort Skifer i Kvartsfjeldet. Snittet paa Nordsiden af Aaen viser tydelig, at Kvartsfjeldet her kommer over den sorte Skifer; Grænsen for denne kan følges under Vandet langs den paa Tegningen angivne svagt heldende Linie.

Ovenfor træder Kvartsfjeldet frem langs Aaen tildels i svære Styrtninger. Fjeldet er meget sønderfaldende; man

iagttager Kvartsit, grov Sandsten, Blaakvarts og saa atter Sandsten, tildels konglomeratisk. Noget før Storholtsbækkens Udløb sees grønlig Kvartsit med Kaolinpunkter og lige i Nærheden en brat Skrænt med sort Skifer, som indeholder enkelte Kalkknoller; nærmere denne Bæk kommer saa svære Styrtninger med graa Sparagmit. Ifølge Brøgger tilhører denne Skifer Etage 2 b, idet Kalkbollerne indeholder *Parabolina spinulosa*.¹

Nedenfor Nedre Sæter har man langs Øxna først Sandmoer med Aur; senere træder Grundfjeldet frem paa flere Steder, oventil tydelig Gneis, længere nede lignede Bergarten mere stribet rødlig Granit. Gneisen er dels graa dels rødlig, undertiden mørk med meget mørk grøn Glimmer. Der observeredes Str. 57° O. F. 10° S. i rød Gneis og noget ovenfor Str. 57° O. F. 35° S. i graa Gneis. Graniten blev oventil gjenembrudt af en Gang med smuk mørk Gabbro. Længst nede nær Glommens Dalbund optræder atter Gneis, rødlig og graalig, med lidt Hornblendeskifer i omtrent fladt liggende Lag.

Straks nordenfor Nordhue har Brøgger ifølge mundtlig Meddelelse gaaet tværs over Dalskraaningene ned mod Glommen; han fulgte det dybe Skar, Styggedalen, som Bækken, der gaar forbi Nordhue Sætrene, har skaaret ned i Fjeldmassen. Ogsaa her optræder lige over Grundfjeldet sort Skifer tilhørende Etage 1 c eller 1 d², medens Kvartsfjeldet staar ovenfor.

Længere mod N. har jeg opgaaet et Profil langs med Gita, som strømmer østover straks søndenfor Kletten. Gita har skaaret sig en dyb Dalfure gennem det faste Fjeld og de svære Fyldninger, som her ligger langs Glommens vestre Dalside. Omtrent 80 m. over Dalbunden, ca. 300 m. o. H., møder man fast Fjeld, lys violet Sandsten, i en brat Fjeldvæg paa høire Side af Aaen, F. steilt N. Str. ca. 50° O. Straks ovenfor sees i Bækkeleiet tyndskifret Sandsten med lidt gulgraa Skifer Str. 64° O. F. steilt N. Sandstenen viser paa

¹ „Geol. Fören. Forhandl.“ Bd. 2, pag. 575.

² „Nyt Mag. f. Naturv.“ Bd. 24 pag. 35.

Lagfladerne ophøiede stængelformede Figurer, og i Skiferen fandtes Spor til Fossiler; nogle Stykker af en *Hyolithes* med cirkulert Tversnit, hvoraf et med Diameter ca. 4 mm. viser tydelige Tervægge, Planche Fig. 1. Lidt ovenfor gjør Bækkeleiet en Bøining mod S., saa at man møder Skiferens underliggende, rødlig violet tyndlaget, sterk presset Sandsten, som lidt sydligere bliver mere kvartsitisk og tyklaget. Str. som ovenfor; men Faldet bliver svagere opover.

Gita fulgtes opover indtil ca. 470 m. o. H. Rødlig Kvarts-sandsten stikker frem hist og her; Lagene bliver foldede og bøiede. Lidt nedenfor Fiskebækkens Udløb saaes saaledes smaafoldede Lag med steilt F. SO. og ovenfor samme en fuldstændig liggende Fold med Aabning mod NV. Paa det overste Sted stod lys rødlig Kvartsit med Str. ca. 70° V. F. 40° N.

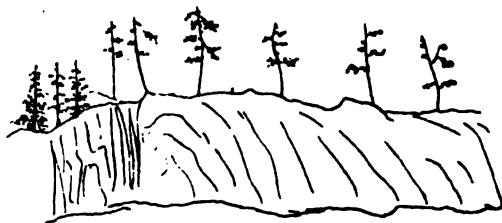
Noget nedenfor Fiskebækkens Udløb laa en stor Linse af sort Stinkkalk i Bækkeleiet; denne kan enten skrive sig fra Alunskiferen Ø. Brensætrene eller fra et nyt Findested oventil ved Fiskebækken.

I 1885 gik jeg fra Kletsætrene ret ned mod O. og fulgte saa Foden af Aasen nordover. Lige ved Sætrene saaes gulgraa Skifer, hvori Brøgger har fundet *Olenellus Kjerulfi*; 70 m. lavere kom en mørk graa Skifer med Str. 40° O. F. 30° N. Denne vekslede tildels med den gulgraa Skifer. Længere ned blev Skiferen mere sandstenartet, og 130 m. nedenfor Sætrene stak en graalig lys rødlig flammet Kvartssandsten frem. Noget nedenfor blev Skraaningene ganske rødlig til Tegn paa, at der staar en let smuldrende rødlig Sandsten i Fjeldet; alt var imidlertid dækket, og videre nedover indtil Aasta saaes ikke fast Fjeld.

Paa Nordsiden af Aasta møder man straks vestenfor Jernbanebroen gulgraa Lerskifer med Sandsten F. steilt N. Str. ca. 50° O.; derover kommer graalig Sparagmit med rødlig Feltspat; Kornene i denne var stribevis anordnet finere og grovere. Derpaa kom paany Sandsten med Skifer, faldende først steilt mod NV., saa mod V. Bergarten blev saa noget

konglomeratisk med enkelte indtil hovedstore Knoller i en rødlig og graa Grundmasse; Smaastykkerne var tildels kantede. I Skiferen søgtes forgjæves efter Fossiler. Jeg gik derpaa hen til Veibroen, hvor Elven har brudt gennem Fjeldet. Fra Broen saaes mod Øst følgende Profil i den nordlige Fjeldskrænt.

Fig. 4.



rødlig Skifer. Kvartsbergart. F. steilt S.

Profil ved Aasta.

Nærmere Broen kommer atter den graalige og rødlig Sparagmitsandsten med enkelte store Knoller og Stykker. Vestenfor Broen har man blaagraa Kvartsbergart.

Paa Sydsiden af Aasta er alt dækket langs Veien indtil henimod Jernbanelinien. Man træffer først rødlig Sparagmit med lidt grove Korn og saa nær Linien graalig Sandsten med noget graalig sandstenartet Skifer ind imellem, Str. 50° O. F. steilt N.; Sandstenen er tildels rødspettet af Feltspatkorn som Sandstenen ved Aasta. Lige ved Linien stikker op lidt sort Skifer med mørk Kalk og noget grov Kalksandsten; den falder steilt nordover og er svært presset; Kalken er gjen-nemsat med Aarer af hvid Kalkspat. Under Skiferen saaes rødlig Sparagmitsandsten, medens den ovenfor nævnte graalige Sandsten efter Str. og F. at dømme kommer over; Kalkskiferen faldt dog mere ret mod N. end Sandstenen.

Paa Nordsiden af Aasta fandtes ikke Kalk nær Jernbane-linien; der saaes kun i Veien enkelte Smaastykker af en styg blaa Kalk, gjen-nemsat med hvid Kalkspat. Straks N. for Stationen staar graalig Sparagmit nær Veien.

Fra Rena Station undersøgtes Kalkforekomsterne ved Sorka og søndenfor. Langs den ny Vei fra Stationen møder man nær Gaarden Grønje først graa konglomeratisk Sparagmit og saa graablaa Sparagmit; lidt længere frem kommer graablaa Skifer, steiltstaaende med Str. 40° O. Skiferen bliver lidt efter lidt mere blaasort; nær Skolen fandtes i den et ganske lidet Fossil, visende en spiralformet Fordybning gaaende ca. 2 Gange om en indre cirkulær Flade, Planche Fig. 2. Ved den gamle Vei sees den graalige konglomeratiske Sparagmit at stryge i en Ryg tvers over Veien, medens Skiferen dukker op i Nærheden antagelig faldende ind under Sparagmiten. I en liden Aasryg, straks søndenfor Skjervaaen, sees ligeledes graalig konglomeratisk Sparagmit, her med Drag af sandstenartet Sparagmit, Str. ca. ONO. F. nordover. I Udmarken til Skolen og ligesaa i Jordene til Arnestadgaardene træder Kalk frem; den danner saaledes paa sidstnævnte Sted en Ryg, der stryger NO-O. med Lag faldende steilt nordover, og ved Sorka nedenfor Gaardene staar Kalkskifer med F. 45° nordover. Kalken er mørkblaa krystallinsk; nærmest Skiferen sees glindsende graa Skiferlag mellem Kalken.

Fra Arnestad mod SV. er alt dækket, indtil man naar Skramstadgaardene; ligesaa er alt dækket vestover langs Veien til Rostad Sæter. Langs Skynna træder imidlertid her det faste Fjeld frem; man ser rødlig og graalig Sparagmit tildels lidt konglomeratisk, med enkelte Lag af rødlig Sandsten. Lagene falder regelmæssig sydover, ca. 30° à 40° , Str. 60° O.; men de maa antagelig have været udsat for svære Presninger, da den rødlig Sandsten etsteds saa rent opknust ud.

Ved Skramstadgaardene optræder atter Kalk; denne er imidlertid tæt haard, rødlig med lysere Striber og saaledes forskjellig i Udseende fra Arnestadkalken; kun længst mod N. saaes lidt lys blaalig Kalk. Den indeholder Lerskiferlameller, som undertiden er rent sammenknugede, saa Bergarten faar et konglomeratisk Udseende. Kalkskiferen optræder i stor Mængde i Udmarken og danner lave Rygge,

den ene bag den anden med steilt F.; enkelte Steder sees Foldninger. Mellem Gaardene Str. 20° O.; i Udmarken Str. 60° O. F. steilt N, Ved en liden Bivei søndenfor Gaardene staar graalig Skifer med samme Str. og F. som Kalkskiferen i Nærheden, saa at Skiferen maa ligge under Kalken.

Søndenfor Skramstadgaardene er atter alt dækket indtil Engaaen nedenfor Hole. I Aasen V. for Bolstad sees kun løse Blokke af graa Sparagmit; men denne maa antagelig staa her i fast Fjeld. Ved Engaaen sees mørk graa Kalkskifer lige nedenfor Hole; lidt ovenfor ved en nedfaldt Sag staar en høit opragende Fjeldknaus med graa grov Sparagmit og nedenfor denne styg graalig glindsende Skifer med lidt graalig blaa styg Kalkskifer. Sparagmiten er tilsyneladende ulaget; men Skiferen viser Str. 50° O., F. steilt nordover.

Fra Bolstad østover til Talmoen er alt dækket; Sandfyldningen, hørende til Glommens Dalføre, optræder temmelig pludselig lidt vestenfor Hovedveien ca. 280 m. o. H.

Fra Hole Sæter saaes i 1875 paa den anden Side af Aasta Skifer og derover Kvartsfjeld, F. antagelig steilt.

II

Strækningen mellem Glommen og Julussa nordenfor Kraakberget.

Noget ovenfor Julussas Udløb staar graa Sparagmit med Skifer i smukke flade Hvælv ved Renas søndre Bred. I Julussa sees ved Udløbet graa sandstenartet Skifer overleiet af et Konglomerat med hvide Kvartsknoller; Lagene er noget bøiede og viser smaa Forkastninger; paa Skiferfladerne var der maaske Tegn til lignende Figurer som dem, der saaes paa Hyolithskiferen ved Gita. Paa den anden Side af Broen staar hvidlig kvartsitisk Kwartssandsten i Julussa, og samme Bergart dukker op i Nærheden af Veien til Ulvaen.

Paa Sydsiden af Julussa langs Veien til Gjeslien sees rødlig graa kvartsitisk Sparagmitsandsten i grove Lag(?) med Str. 45° O. F. steilt N. Lignende Bergart, lys graalig og svag rødlig, stikker frem hist og her sydover ind til Gjeslisveen; videre mod S. forbi Aas Sæter og langs Sydenden af Østersjøen er alt dækket; kun Myr og Morænemark med halv tilrundede og kantede Stene. Lige i S. for Sjøen stikker dog op af Myren antagelig fast Fjeld af en styg mørk blaagraa Gneis eller Granit, som under Mikroskopet viser tydelige Tegn paa at være opknust. Nordenfor i det udstikkende Næs i Østersjøen staar Kalk; ligesaa længere mod V. langs Himsjøens Sydside. Kalken er krystallinsk uden synlig Lagning; paa det første Sted er den yderst styg, gjennemsat med Kalkspat-aarer og Sprækker, rødlig med tættere grøn-rødlige Dele; ved Himsjøen er Kalken graalig med rødlig Partier.

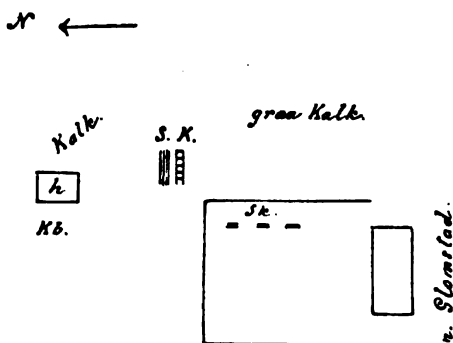
Noget vestligere ved Skarpsno, nær Stormoen, træffer man atter Kalken, og man kan her følge den mod SV. opover Høiden til Holset og derfra nedover til nordre Glomstad. Kalken er overalt styg, almindelig temmelig tæt, blaalig og graalig, udvendig tildels gulagtig; paa enkelte Steder ser den rent brekcieartet ud. Lagning er ikke synlig. Nordenfor Kalken er iagttaget Kalksandsten paa et Par Steder, saaledes oppaa Høiden lys Kalksandsten ca. 370 m. o. H.; i Veien S. for Berger rødlig kalkholdig Sparagmitsandsten Str. ca. 40° O. F. mod S. ca. 300 m. o. H.; i Veien ned til Nabset ca. 265 m. o. H. graa grov Kalksandsten med lidt graa glindsende Kalkskifer mellem Str. omtr. O-V. F. steilt.

Søndenfor i den nordlige Skraaning af Harptjernaasen staar graa Sparagmit, lidt konglomeratisk med hvide Kvarts-knoller. Ligesaa sees graa Sparagmit, her meget opsprukken, i Dalsænkningen nordenfor nær Pladsen, Ø søndre Glomstad. Ved denne Gaard skal Kalk findes i Grunden. I et lidet Dalskar østenfor Husene sees ved Munden paa Nordsiden en mørk graa kvartsitisk Sandsten med graa glindsende Skifer paa Lagfladerne, ca. 305 m. o. H., faldende 45° nordover; Faldet bliver svagere lidt østligere. Sandstenen viser lignende ophøiede

Figurer som Hyolithskiferen ved Gita; Kvartslagene er tildels linseformet udtrukne. Længere ind var den nordlige Dalskraaning nederst dækket med Grus af grøn Skifer, som ogsaa stod i fast Fjeld paa Høiden, medens graa Skifer stak frem lidt nordenfor, ca. 340 m. o. H.

I Dalskraaningen mellem søndre og nordre Glomstad er alt dækket; ved nordre Glomstad træder imidlertid Kalken frem. Situationen sees af vedføjede Skisse. I Bakkeskraa-

Fig. 5.



N. Kalk. Kb. Kalkbrud

S. Skifer. Sk. Skiferslykker.

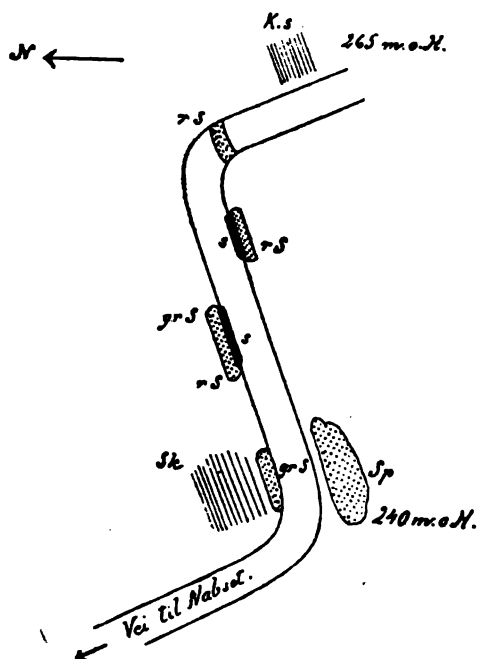
Nordre Glomstad.

ningen østenfor Haven og ligesaa paa begge Sider af den lille Bygning *h* har man graa mægtig Kalk, som viser sig meget grov krystallinsk i det gamle Kalkbrud, *Kb.* Lige ved det nordøstlige Hjørne af Skigarden dukker op en Fold af en presset graa Skifer med smaafoldede steile Lag strygende ind mod Bakkeskraaning, *F.* steilt *S.* Indenfor i Haven var der gravet en Grøft, som var gaaet gennem graa Skifer med Stykker af sribet graablaa Kalk, hvori der forgjæves søgtes efter Fossiler.

Nordenfor Glomstad gjordes der nogle Observationer langs Veien til Nabset, hvilke sees af vedføjede Skisse.

Den øverste Kalksandsten er allerede nævnt ovenfor. Lagene staar almindelig næsten lodrette og de stryger mod

Fig. 6.



K.s. Kalksandsten. *r.s.* rødlig Sparagmitsandsten. *gr.s.* graa-lig Sparagmit. *Sp.* grov Kvarts-sandsten. *s.* grønlig og graalig glindsende Skifer. *Sk.* Skifer med Kalk.

Vei til Nabset.

ONO. til O. Den grove Kwartssandsten nederst er mulig lidt kalkholdig.

Lidt nordenfor denne Vei sees i Bakkeskraaningen en Ryg med graa Sparagmit, strygende ca. 55° O.; siden er alt

dækket indtil henimod den lille Bæk nordenfor Nabset. Her dukker atter op en Ryg med graa Sparagmit, lidt kalkholdig. Lagning utydelig, men antagelig Str. 50° O. F. ca. 50° N. Nede ved Bækken findes Grus af graa Skifer. Vestenfor nær Hovedveien staar smuk graa Sparagmit i tykke Bænke, som danner et fladt Hvælv med Str. ca. 50° O., hvis sydlige Gren falder 18° mod SO. Lidt sydligere lige ved Skigarden til Nabset saaes atter Skifergrus.

Langs Hovedveien sydover fra Nabset er alt dækket; straks S. Veien fra søndre Glomstad sees dog Kalk i Veigroften, Str. omtr. O-V. F. 80° N. og noget sydligere rødlig finkornet Sparagmitsandsten. Langs selve Glommen er derimod blottet et Profil paa en Strækning af omtrent 1 km. Sydligst ligeoverfor Aastas Udløb møder man Grundfjeldet. Det dannes her af en lys Gneisbergart, som er ganske opknust i større og mindre Brudstykker sammenkittede af en mørkeblaa Masse, der danner et fint Netværk paa Overfladen. Grundfjeldet stod nedover langs Elven, saa langt jeg kunde se. Over kommer de undersiluriske Levninger, Törnebohm først har paavist¹; lige ved Grænsen er Gneisen rent opsmuldret til en Slags tyndskifret talkartet lys graalig Bergart. Grænsefladens Strøg er ca. 75° O. F. nordover.

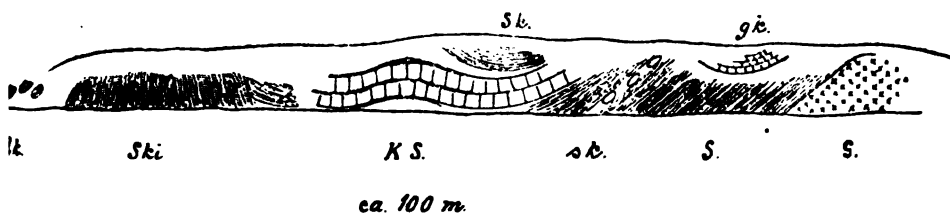
Ifjor, da Vandstanden i Glommen var særdeles lav, besøgte jeg Stedet paany, og jeg opgik da nedenstaaende Profil.

Den underste Skifer er glindsende sort og indeholder enkelte smaa Boller af blaasort Kalk; i disse fandtes en Del slet bevarede Fossiler (kun Aftryk og Stenkjerner, idet Skallerne var opløst) som *Lingula*, *Orthis*. Den gulgraa Kalk med lidt sort Skifer imellem, som kommer afvigende over den sorte Skifer lige under Jorddækket, er lys blaalig indvendig og meget gjennemsat med Kalkspataarer; i den fandtes ingen Fossiler. Længere mod N. bliver den sorte Skifer kalkrigere, saa at man tildels faar Kalk med sort Skifer imellem;

¹ A. E. Törnebohm: „Grunddragen af det cent. Skandinaviens Bergbyggnad“. Pag. 30 og 66.

denne Kalk er blaa, krystallinsk og fattig paa Fossiler, væsentlig Rester af Trilobiter. Den derpaa følgende sorte Skifer er svært stuert og indeholder Kalkboller særdeles rige paa Trilobitlevninger. Blandt de første har Brøgger kunnet bestemme *Sphærophthalmus alatus* og blandt de sidste *Cyclognathus micropygus*. Tørnebohm angiver som sikker bestembar *Symphysurus socialis*, samt som sandsynlig *Euloma ornatum*, *Sphærophthalmus alatus* og *Peltura scarabeoides*.¹ Skiferne kommer saaledes at tilhøre den øverste Del af Et. 2 og laveste Del af Et. 3. Tørnebohm nævner imidlertid desuden et ikke

Fig. 7.



§ Grundfjeldet. S. sort Skifer med enkelte Kalkboller. gk. gulgraa Kalk.

h. store Kalkboller. K.S. Kalk med noget sort Skifer og *Sphærophthalmus alatus*.

lk sort Skifer. Ski. sort Skifer med enkelte Kalkboller, hvori *Cyclognathus micropygus*.

lk. løse Kalkboller lignende Kalken K.S.

Profil af Undersilur ved Glommen.

nærmere bestemt Fossil, som synes at antyde Tilstedeværelsen af den underste Del af Orthokerkalken; denne svarer muligvis til den gulgraa Kalk øverst lige under Jorddækket, hvori jeg ikke fandt Fossiler.

Nordenfor den sidste sorte Skifer er Stranden paa en Strækning af 8 à 12 m. dækket med Boller og Stykker af blaa Kalk lignende den, hvori *Sphærophthalmus alatus* blev funden. Stranden bliver saa sanddækket paa en Strækning; men derpaa møder man en mørk rødlig Sparagmitsandsten, som tildels er meget opsprukken; imellem kommer dog god

¹ l. c. pag. 66.

kvartsitisk lys rødlig Sparagmitsandsten. Lagning er vanskelig at se; men Faldet er antagelig nordover. Saa kommer atter ved det sydlige Færgested en ny Sandflade, hvorafr imidlertid den røde Sparagmit her og der dukker op. Nordenfor Sandfladen fortsætter Sparagmitsandstenen uden Afbrydelse, indtil et lidet Næs; Farven varierer noget, graalig og rødlig, men er almindelig rødlig violet; Bergarten, som tildels er kvartsitisk, falder smukt nordover med Str. 70° O. F. ca. 50° N.

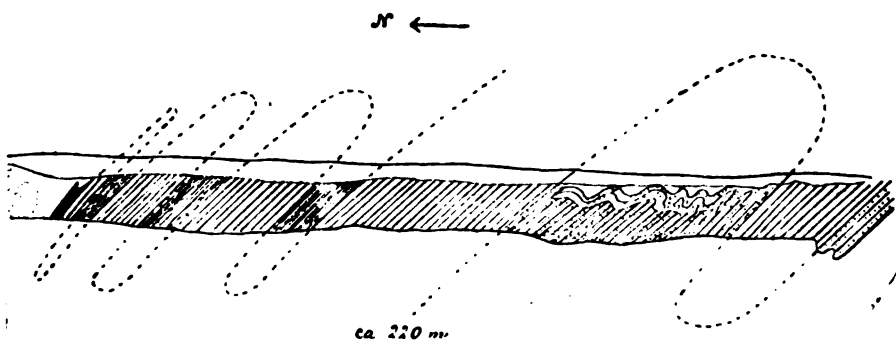
Ved det ovennævnte Næs har man indenfor Sparagmiten, som her er noget tykbænket, en svag Fordybning paa nogle Meters Bredde fyldt med Grus, paa hvis anden Side man møder en mørk graa, lidt blaalig, kvartsitisk Sandsten med graa glindsende Skifer paa Lagfladerne. Sandstensskiferens Strøg og Fald er ganske den samme som Sparagmitens; man har altsaa en omtrent nordsydgaaende Forkastning, og antagelig er det Fjeldgrunden paa Østsiden af Forkastningen, som er sunket.

Sandstenen er ligesom Hyolithskiferen ved Gita forsynet paa Lagfladerne med ophæiede stengelformede Figurer; disse er her særdeles righoldig udviklede og naar en betydelig Størrelse; almindelig er de stengelformede, mer eller mindre forgrenede; men der findes ogsaa spiralfornede Figurer, Planche Fig. 3 og 4. Disse Figurer er dannet af Sandsten og belagt med lidt glindsende Skifer; Sandstenen viser desuden Bølgeslagsmerker. Nogen Fossiler har jeg ikke fundet her; men jeg tviler ikke paa, at Sandstenen maa stilles sammen med Hyolithskiferen. Oventil bliver den mere tyndskifret, og den bliver direkte overleiet af en grønlig Skifer med rustbrune Flekker. Videre nordover har man saa paa en Strækning af ca. 220 m. en sammenhængende Lagfølge af Sandstene og Skifere, i hvilke sidste Bjørlykke i 1896 oventil fandt Kalkboller med talrige Rester af *Olenellus Kjerulfi*. Jeg har senere paany gennemgaaet Profilet.

Som sees af efterfølgende Tegning kommer over den grønne Skifer atter Sandsten overleiet af grøn Skifer, hvorpaa graa og grøn Skifer følger efter hinanden i gjentagen Vekslen.

Faldet i hele Profilet er gennemgaaende det samme, temmelig steilt nordover. Sandstenen viser dog, især oventil nærmest Jorddækket en Række tildels skarpe Smaafolder, som antydte i Profilet; Skiferne viser ogsaa, at de har været udsat for stærke Pres, de er gennemsat af Sletter og dobbeltskifrede; den grønne Skifer er et Sted valset ud i tynde Filler, glindsende talkartede, saa Grænsen mellem begge Skifere er blevet rent udvisket; desuden sees, at Mægtigheden af Skiferne bliver mindre og mindre jo længere mod N. man kommer.

Fig. 8.



● rødlig opsprukken Sparagmitsandsten. ▨ Sandstensklifer med Aftryk paa Lagfladerne. ▨ grønlig Skifer, øverst med Kalkboller, hvori *Olenellus Kjerulfi*.
■ graa glindsende Skifer. ■ sort Skifer.

Lagenes Mægtighed er afsat efter paa Stedet gjorte Maalinger.
Profil langs Glommen.

Som antydte i Figuren lader Iagttagelserne sig utvungent forklare ved at antage følgende Lagfølge ovenfra nedad:

graa glindsende Skifer

grøn Skifer øverst med Kalkboller, hvori *Olenellus Kjerulfi*

Sandsten med Aftryk paa Lagfladerne, svarende til Hyolithskiferen ved Gita.

Til samme Lagfølge leder ogsaa de tidligere nævnte Observationer fra Aasen østenfor søndre Glomstad, pag. 13 og 14.

Den grønne Skifer indeholder sydligst enkelte brunlige Partier. Sandstenen over er noget blaakvartsartet med glind-

sende Skifer mellem Lagene; den viser lignende Figurer paa Lagfladerne som Sandstenen under den grønne Skifer. Kalkbollerne, som er meget rige paa Fossiler, ligger i en smal Række nær Grændsen mellem Skifrene; de dannes af en lidt løs sandholdig Kalk; paa det sydligste Sted saaes ogsaa en smal Stribe med blaalig Kalk, som ikke indeholdt nogen Fossiler.

Nordligst i Profilet sees en sort glinsende Skifer med grafitlignende Udseende; øverst i denne er der presset ind lidt af den grønne Skifer. Den graa Skifer maa her antagelig være valset ud, da det er rimeligt at antage, at den sorte Skifer er yngst i denne Lagrække.

Lige i Nærheden af den sorte Skifer kommer rødlig Sparagmitsandsten, som her er opknust. Samme Bergart staar nu opover langs Elven et Stykke. Lagning er vanskelig at se; men Faldet er i det store og hele antagelig nordover; længst mod N. maalttes Str. ca. 60° O. F. steilt nordover.

Nordenfor Sparagmiten møder man Glomstadkalken; imellem optræder nede ved Elvekanten en opknust finkornet graa (lidt rødlig) Sparagmitsandsten,¹ skilt fra den søndenfor værende Sparagmit ved lidt dækket Terræn. Kalken fortsætter nordover indtil den nordligste Sundplads, V. for søndre Glomstad. Kalken er tæt, krystallinsk; sydligst graa (svag rødlig og grønlig); nordligere kommer enkelte tynde rødlig (tildels lig Skramstadkalken) og grønviolette Lag; saa møder man tykke Lag med lidt mørk Skifer mellem. Ved det nordligste høje Næs viser Kalken sig udvendig blaagraa med Render og flade Linser af gulhvid Farve, medens den indvendig overalt er svag blaagraa; enkelte Lag lignede lidt den gulgraa Kalk blandt de undersiluriske Levninger søndenfor. I Kalken synes Faldet i det hele at være steilt nordover; men der sees ogsaa enkelte Bøininger. Sydlig nær Sparagmiten træffer man saaledes et sammenknuget Hvælv, hvor Lagene

¹ Tørnebohm, l. c. pag. 30 og 52, angiver denne Bergart som en særdeles opknust Diabas.

baade søndenfor og nordenfor Folden falder steilt sydover Str. omtr. O—V.; derpaa kommer F. steilt nordover, saa en skarp Fold med omtrent steile Lag før og efter; paa det nordlige Næs Str. ca. 60° O. F. steilt N.

Nordenfor Næsset bliver Elvebredden dækket; men Kalken dukker op i Elveleiet mellem Næsset og Sundstedet. Den er her mere massiv, grov krystallinsk. Ved selve Sundstedet sees tyndskifret opknust Kalk. I Skraaningen ned til Elven er Veien tildels skaaret ned i en glindsende graa kruset Skifer med blaalig Kalk, og i et lidet Bækkefar paa Nordsiden sees næsten sort Skifergrus.

Nordenfor Sundstedet bliver Terrænet dækket langs Glommen. Langs Hovedveien nordover til Rena træder Fjeldgrunden frem her og der. Noget søndenfor Bolstad sees en styg graalig Lersandsten med indstrøede Korn af Kvarts og rødlig Feldspat. Lige ved Bolstad kommer lys graalig Sparagmit, lig den nordenfor ved Rena Bro, med omtrent vertikale Lag; straks østenfor ved Veien, som gaar sydover fra Husene, dukker Sparagmiten atter op, medens graa Skifer staar lige ved søndenfor. Ved Hovedveien sees den graa Skifer nedenfor Husene og ligesaa ved Bækken, som kommer ned straks nordenfor Husene. Langs Bækken kan Skiferen følges 50—60 m. op; ovenfor er dækket Morænemark. Skiferen er styg, glindsende graa, meget presset og staar i steile, vredne Lag; den indeholder lidt blaalig Kalk, som er rent udvalset og gjennemsat med Kalkspataarer. Strøget varierer fra ca. 60° til 90° O. Nordligst ved Veien indeholder Skiferen nogle tynde Lag med Kalksandsten, og over den kommer en graahvid sandstenartet Skifer. Videre nordover møder man først en grov konglomeratisk Sparagmit, hvid Kvarts og rødlig Feldspat, F. nordover; saa kommer atter noget Skifer efterfulgt af rødlig konglomeratisk Sparagmit, med hvide og rødlig Kvartsknoller, F. ca. 50° N.; begge Sparagmiter ligner den ved Rena Bro. Ved en liden Bæk, antagelig nær Melstuen, sees en rød sandstenartet Skifer i Nærheden af den rødlig grove Sparagmit. Denne fortsætter nordover et Stykke med

aftagende nordligt F., Str. ca. 65° O. Derpaa kommer den sandstenartede Skifer. rødlig og grønlig graa, og nordenfor den rødlig Sparagmit, Str. 20° V. F. svagt O. Lidt søndenfor Kvernbækken staar graagrøn Sparagmit med Str. 55° O. F. 73° N.

Terrænet bliver saa dækket indtil Rydningen; men herfra indtil Rena Bro er Fjeldgrunden næsten overalt blottet. Naar undtages ved Veisvingen Ø. for Rydningen, hvor der staar en grønlig graa sandstenartet Skifer i boiede, knugede og tildels reiste Lag, dannes Fjeldgrunden lige til Renaelv af en tildels konglomeratisk Sparagmit. Bergarten er almindelig mere eller mindre rødlig, ind i mellem graablaa; nordligst optræder lidt rødlig Skifer mellem Lagene. Sparagmiten indeholder større og mindre Stykker af en graalig, undertiden brunlig, Skifer; dette er især fremtrædende længst mod N., hvor man ser store Kager af Skifer liggende paa de vertikalt staaende Lagflader.¹ Faldet er gennemgaaende steilt N. til NV.; ved Broen Str. 35° O. og vertikale Lag; lige over paa den anden Side af Broen Str. 65° O. F. meget steilt i en graa rødlig Sparagmit med Sandsten.

Langs med Renaelv nordover til Julussa er Fjeldgrunden ogsaa blottet. Paa Østsiden har man først Sparagmit, graa rødlig, tildels smaat konglomeratisk, hist og her skiferartet, uden tydelig Lagning. Ligeoverfor Sønsthagen sees en Væg med graalig Sandsten, Str. 55° O. F. steilt N.; denne viser tydelige Tegn til at have været udsat for voldsomme Paa-virkninger; et Stykke af Fjeldet i en Bredde af 1,5 til 2 m. er nemlig forskjøvet paa Skraa i Forhold til den øvrige Del, saa at det tager sig ud, som om Lagene er gennemskaaret af en eruptiv Gang. Noget længere frem bliver Bergarten mere skiferartet, graalig, udvendig rødlig. Ved Neby kommer graalig glinsende Skifer; denne er meget opknust og stikker frem her og der videre nordøstover, indtil man straks før Julussa møder graalig grov Sparagmit.

¹ De vertikale Lagflader viser her poseformede Udsvelninger, som om Massen i halvflydende Tilstand var seget noget ned.

Den graalige Skifer træffer man igjen paa Vestsiden af Renas Dalføre; fra Sundpladsen nedenfor Neby sydover til forbi Sønsthagen staar den ganske mægtig udviklet i den vestre Dalside. Lidt nordenfor Melhagen sees øverst i Dalskrænten konglomeratisk Sparagmit ligge over Skiferen, som falder indover mod NV. Skiferen er glindsende graa og indeholder enkelte Drag, mer eller mindre sandholdig, Kalk. Søndenfor Sønsthagen gaar Veien gjennom et lidet Pas over i en Dalsænkning paa Nordsiden af den lille Aasryg paa Tangen mellem Rena og Glommen. Aasen dannes af graa, tildels konglomeratisk Sparagmit, og lignende Bergart staar frem i Styrtninger paa den anden Side af Dalsænkningen. I det lille Pas staar Skiferen, og ligesaa sees Skifer, svert presset og med lidt styg blaalig Kalk, langs den vestlige Fod af Aasen ved Veien; Sparagmiten træder frem flere Steder lidt ovenfor Skiferen; men etsteds iagttoges den ogsaa lige under Skiferen.

Langs den gamle Vei til Storsjøen mellem Glommen og Grønjustuen træder Sparagmit frem flere Steder, graalig, rødlig, tildels konglomeratisk; imellem sees ogsaa graalig og rødlig sandstenartet Skifer. Etsteds i Skiferen Str. ca. 50° O. F. steilt.

III.

Strækningen mellem Glommen og Osensjøen.

Langs Glommen har jeg kun gjort nogle Observationer. Ved Hovedveien saaes nordligst, et Stykke søndenfor Glomstad, Gabbro; mellem Vaalsaaen og Indset hist og her lys rødlig Gneis; mellem Indset og Økset er alt dækket. Fra sidste Sted gjordes en Udflugt opover langs Letjerna; straks ovenfor Broen ved Økset sees lys rødlig finkornet Gneis i Bænke med Str. 10° O. F. 10° O. Ovenfor er dækket indtil Sagen; herfra og indtil Lille Letjerna træder Grundfjeldet

frem overalt, Gneis, graalig og rødlig, med lidt Glimmerskifer og Hornblendebergart; ved Gaarden Dalen sees i en brat Skrænt smukke Lag af graalig Gneis vekslende med mørk storbladet Glimmerskifer, Str. 20° O. F. 18° V. Fra Broen af nedover har Lille Letjerna gravet sig indtil 7 m. ned gennem Gneislagene.

Fra Elverum sydover gaar Hovedveien over sanddækket Terræn. Lidt nordenfor Gaarden Østerhaug stikker en finkornet helleflintartet Bergart frem, og ved Gaarden er Veien skaaret gennem en Fjeldhammer med mørk grovkrystallinsk Gabbro, hvori der sees et svagt heldende Lag (?) af lys graalig Gneis eller Granit. Efter Udseende at dømme dannes ogsaa Aasen Haugsberget paa den anden Side af Glommen af Gabbro. Ved den øverste Fos søndenfor staar en styg graa violet flintartet Kvartsbergart, og lignende Bergart syntes at stikke frem nedover Elven et Stykke. Videre mod S. til Støpberget gaar Veien over dækket Terræn. I den vestlige Skraaning af denne Aas sees nederst finkornet graarødlig Gneis, høiere op lys graalig glimmerskiferartet Gneis og lidt mørk Hornblendebergart overleiet af mørk Gabbro, som et Stykke op bliver smuk krystallinsk. Langs Sæterveien nordenfor Støpberget og Flisknappen er Terrænet almindelig dækket; men lys finkornet Gneis, graa og rødlig, og mørk Gabbro dukker op her og der. Ved Revelsberg Sæter sees en hvidfleklet Gabbro; Toppen af det østenfor liggende Flotsberg dannes af smuk mørk Gabbro. Ved Veien nordover langs Foden af denne Aas dukker Grundfjeldet op paa flere Steder, lys, graalig og rødlig, almindelig firkornet Gneis. Mellem Hov Sæter og Kvasstads Sæter saaes kun fast Fjeld ved Agaaens Udløb i Agsjøen, smuk lys graa Gneis. Ca. 1 km. nordenfor Kvasstad Sæter paa Veien til Gaarden Storberget sees paany Gabbro, her grøn og hvid. Videre nordover iagttoges finkornet lys rødlig Gneis hist og her; etsteds i vertikale Lag med Str. 30° V. I Udmarken O. for Storberget staar graa Gneis, og lignende Bergart stikker frem ved Veien nær Nyborg. Mellem Storberget og Elverum er alt dækket; kun hvor Veien kryd-

sede lille Jømna og Horna, saaes fast Fjeld, smuk mørk Glimmerskifer eller glimmerrig Gneis. Fra Hornmoen vestover gaar Veien over en jevn tør Sandmo, som i Nærheden af Elverum falder svagt af nedover mod Glommen.

Fra Elverum nordøstover til Trysil gaar Veien i Begyndelsen over Sandterræen med kun faa smaa Stene. Sandet danner høie Rygge og Aase; straks udenfor Elverum gaar Veien paa Nordsiden af en saadan høi Aas; i en Skjæring saaes skraa sydover heldende Lag i Sandmasserne. Omtrent fra Løvberget af bliver Grunden storstenet med tildels meget store utilrundede Blokke. I Nærheden af Ødegaarden træder fast Fjeld frem, lys Gneis; lidt østligere kommer mørk Gneis og derpaa ved Skjulstad mørk Glimmerskifer. Grundfjeldet træder ligeledes frem nordenfor Veien opover henimod Hovinsbjerget; saaledes lys Gneis eller stribet Granit ved Herstad, mørk Glimmerskifer og lys graa rødlig Gneis eller stribet Granit lidt nedenfor Nøtsel, Glimmerskifer paa flere Steder mellem denne Gaard og Ødegaarden, lys graalig Gneis lidt ovenfor Finstad, samt graalig glindsende Glimmerskifer i omtrent svævende Lag lidt vestenfor samme. Grundfjeldet naar op til en synlig Høide af 350 à 370 m. o. H. Det bliver gennembrudt af en mægtig Gabbromasse, som kan følges fra vestenfor Finstad østover forbi Østjordet; ved Finstad og Rostad er den ganske mørk, ved Østjordet grønlig hvidflekkt. Gabbroen maa antagelig strække sig videre østover hentil Horna; en Mængde store Blokke med mørk Gabbro saaes nemlig langs en Sti fra Østjordet til en Plads V. Horna ved Hovedveien til Sætre Kapel.

Langs Hovinsberget er alt dækket ovenfor Gneisen; først et Stykke op i Aasen træder Kvartsfjeldet frem; ved Hovingardene og ovenfor Herstad har man saaledes graahvid kvartsitartet søndersprukken Sandsten. Langs en Vandledning, der strækker sig indover paa selve Høiden, saaes opgravede Stene af Fjeldgrunden; de bestod af graalige, tildels ogsaa blaalige, kvartsitartede Sparagmitsandstene med Tegn til Opknusning. I den opdyrkede Mark nedenfor Kvartsfjeldet saaes

paa et Par Steder smaa Stykker af sort Skifer, saaledes langs en Grøft nær Nøtsel ca. 430 m. o. H. og under Hovingaardene; paa første Sted fandtes Spor af Fossiler i Skiferen, en *Lingula?* og nogle *Agnostus*, antagelig *A. gibbus*.

Langs Skovveien fra Hovin nordover til Horna er alt dækket. Ved Horna lidt ovenfor en Sag ca. 400 m. o. H. stikker graa Glimmerskifer frem, og ca. 10 m. ovenfor kommer sort Skifer. Den ligger i omtrent horizontale Lag og er ganske mægtig; øverst ved Aaen, hvor den indeholder lidt mørk krystallinsk Kalk, er Skiferens synlige Mægtighed 6 à 7 m. Skiferen er temmelig rig paa Fossiler, væsentlig *Agnostus gibbus*; desuden fandtes en *Lingula* og et ganske fladtrykt Hovedskjold af en stor Trilobit, antagelig *Paradoxides Tessini*. Ovenfor Skiferen er Terrænet myrlændt.

Østenfor Horna staar en styg, opknuet, blaasort Skifer ved Rønningen; mellem Skrubbækken og Veien til Nederberg Kapel saaes sort Skifersmaat paa et Par Steder, ligesaa ved Broen nær Brenna, her med Spor til Fossiler, smaa *Brachipoder*. Langs Hovedveien nordover er alt dækket indtil Gobakken. Lige bag Fjøsset ved Væringsaasen viser en Udgravning i en høi Bakkeskraaning, at denne alene bestaar af sort Skiferjord med enkelte Stykker af tildels glindsende sort Skifer. I en liden Skjæring lidt nordenfor Væringsaasen og ligesaa ved Gaarden Stenhammer og Veien ned derfra saaes ligeledes fint Grus og Smaastykker af sort Skifer. Ved Bi-veien fra Gobakken til Rognstad træder Grundfjeldet frem i Nærheden af begge disse Steder, lys graalig og svag rødlig Gneis. I det vestenfor liggende Moberg har man Sparagmit; ret op for Gaarden Moberget staar graa grønlig Sparagmit og nordligst ved Rognstad mægtig Blaaqvarts, som stikker frem ca. 15 m. ovenfor Gneisen sammesteds. Langs Sæterveien fra Rognstad til Nøtsel Sæter er alt dækket; men lidt nordenfor Veien træder Gneis frem ved Bækken, der kommer fra Sæteren, ca. 445 m. o. H. Ved den mellemste Nøtsel Sæter, 461 m. o. H., sees sort Skifersmaat i Jordbakken paa et Par Steder; Skiferen viser Spor til Fossiler; men lidt vest-

ligere paa Sydsiden af en Myr findes sort Skifer i stor Mængde i Grusbakkerne; den indeholder her en Mængde Aftryk af *Agnostus*, væsentlig *A. gibbus*. Enkelte Stykker af mørk krystallinsk Kalk fandtes ogsaa mellem Skiferstykkerne.

I Aasen søndenfor Nøtsel Sæter træffer man ved Veien til Stenhammer 20 m. over Sæteren graalig og rødlig sandsten-artet Skifer i vredne Lag; lidt ovenfor kommer graa-grønlig Sparagmit, som siden stikker frem hist og her indtil op paa Heiden. Blandt de løse Blokke iagttoges under Opstigningen enkelte Stene af Gabbro og Gneis.

I Aasen vestenfor Stenhammer staar graa Sparagmit.

Mellem Nøtsel Sæter og Herstad Sæter er alt dækket; men nær den sidste skal findes en Grusbakke med sort Skifer. I Gjefsaasen søndenfor Sæteren saaes graa Sparagmit. Fra Herstad Sæter forbi Garbuaas Sæter og Strand Sætrene til Kraakberget Sæter gaar Veien over dækket Terræn. Noget østenfor Strand Sætrene fra en Høide af ca. 430 m. o. H. og ligesaa nordover mod Kraakberget Sæter saaes store Blokke, indtil over 1 m³, af rødlig Gneis eller sribet Granit; etsteds laa 3 à 4 store Blokke af mørk Gabbro. Lidt nedenfor Kraakberget Sæter stikker finkornet lys rødlig graa Gneis eller sribet Granit frem; omtrent 70 m. høiere op kommer lys graa kvartsitartet Sandsten med Kaolinpunkter og derover finkornet graabrun Sparagmit, maaske i stygge horizontale Lag. Blokke og Stene af den rødlig sribede Granit saaes lidt over Sæteren. Paa Aasen mellem Kraakberget Sæter og øvre Kraak Sæter saaes paa et Par Steder graahvid Kvartsit; i den østlige Skraaning og Toppen af selve Kraakberget graa, lidt smaakonglomeratisk, Sparagmit; ved selve Sæteren graa Sparagmit. Fra den øvre Kraak Sæter gaar Veien brat ned til den nedre Kraak Sæter, hvor der staar smuk mørk graalig Sparagmit; vestover herfra er Veien temmelig slet og gaar over lave Morænehøje. 40 à 50 m. nedenfor nedre Sæter møder man Blokke af lys rødlig og graalig Gneis foruden af en Hornblendebergart. Et Stykke frem bliver Gneisblokkene fuldstændig eneherskende; efter Overgangen over

Vaalsaaen forsvinder de næsten ganske, og isteden møder man Stene af graa Sparagmit, tildels konglomeratisk.

Langs Tryssilveien mellem Skydsstationen Østjordet og Julussa er alt dækket, Myr og Morænemark. I Nærheden af Julussa bliver Morænematerialet finsandet, og de mægtige Rygge, som optræder nær Aaen, dannes væsentlig af Sand. Et Par km. østenfor Julussa ved Gaarden Berge staar mørk graa Glimmerskifer i Veikanten. Straks søndenfor Veien bag Skolen saaes opgravet lidt sort Skifersmaat, og noget østenfor Berge har man en liden Skjæring ved Veien med sort Skifer; paa begge Steder indeholdt Skiferen Fossiler, væsentlig *Agnostus gibbus*. Lidt længere frem kommer en graalig, særdeles sonderknuust Skifer og saa atter lidt sort Skifer med enkelte graa haarde sandstenartede Dele indimellem. I Aasen søndenfor træder frem bag Skolen en gulgraa, tildels grov Sparagmit med stor Mægtighed i ca. 10 m. høiere Niveau end Skiferen; sydover mod Toppen dukker Sparagmiten ligeledes frem et Par Steder. Paa selve Toppen, der er dækket, saaes en stor Blok af den rødlig sandstenartede Brudstykkebergart, som optræder langt nordenfor i Slemdalen og Eltdalen i Nærheden af den røde Skifer. Paa Østsiden af Aasen, ca. 35 m. under Toppen, iagttoges Gabbro; den danner lave Rygge og fulgtes østover indtil den gamle Tryssilvei. Gabbroen er dels mørk, dels hvidspettet som ved Østjordet; den gjennembryder ogsaa her Grundfjeldet; thi Gneis, almindelig rødlig, sees ved den gamle Tryssilvei baade nordenfor og søndenfor Gabbroen. Langs Veien mellem Gaardene søndenfor Aasen sees her og der styg rødlig Gneis; et Sted dukker mørk graa Gabbro frem.

Lidt nordenfor Gaarden Berge staar graa Gneis ved Kvernbækken i svagt mod NNO. heldende Lag. Gneisen fulgtes opover Bækken indtil et Niveau ca. 2 m. under den sorte Skifer ved Landeveien. Ovenfor er Terrænet dækket; men ca. 15 m. høiere op møder man graa Sparagmit, som fortsætter opover til Broen, hvor Veien skjærer Bækken. Mellem denne Bæk og Ulvaaen sees paa Høiden af Veien lys

røddelig graa Gneis og ikke langt derfra, nær Klingenberg, sort Skifersmaat i en liden Skjæring.

Straks østenfor Ulvaen staar grønlig hvidflekkt Gabbro ved Veien til Ormaasen Sæter. Gabbroen er ganske mægtig og danner lidt længere mod SO. en ca. 70 m. høi smal Aasryg, ved hvilken Sætrene ligger; Gabbroen er her paa Toppen mørk og smuk grovkrystallinsk. Paa Vestsiden af Ulvaen ligger ved Hovedveien en mægtig Blok af mørk grønlig Gabbro.

Ved Ulvaen straks nordenfor Veien staar lys graa grønlig Sparagmit med enkelte mørk blaalige skiferartede Lag mellem, F. svagt nordover. I det fine Sand i Aaen sees smaa Stykker af sort Skifer. Langs Veien, som gaar nordover paa Ulvaens Vestside, finder man ogsaa hist og her sort Skifersmaat i Vei-fylden; omtrent midtveis til Broen møder man svære Aasrygge, Gjeitryggene, af løst Materiale, væsentlig Sand, som løber omtrent parallel med Aaens Leie, og langs hvis Kam Veien gaar. Grus af sort Skifer bliver hyppigere jo længere N. man kommer, og det optræder tildels i Aasryggenes Materiale; i Nærheden af Broen saaes Spor til Fossiler, antagelig *Agnostus gibbus*, i Skiferstykkene. Ved Broen, 473 m. o. H., staar styg, lidt øiet Gneis med temmelig steilt Fald mod NO. Aaen fulgtes ca. 1 km. videre opover til den gamle nedfaldne Bro; styg øiet lys graalig Gneis sees hist og her; ved den gamle Bro, 487 m. o. H., smuk lys graarøddelig stribet Granit. I Skraaningen af en Morænebanke lidt ovenfor den nye Bro saaes meget Grus af sort Skifer, hvori mange Fossiler, væsentlig *Agnostus gibbus*.

Videre mod N. langs Veien træffer man lidt nedenfor Nysæteren, ca. 570 m. o. H., atter Gneis, lys graalig og lidt øiet folieret, medens man nordlig ved Kalbrenna, 672 m. o. H., har graalig Sparagmit. Langs Veien herfra om Grasland Sæter til Dammen i Ulvaen er alt dækket.

Ved Dammen i Ulvaen staar sort Skifer; ovenfor udbreder der sig store Myrstrækninger paa begge Sider af den. Straks nedenfor Dammen har Aaen skaaret sig tvers gjennem den

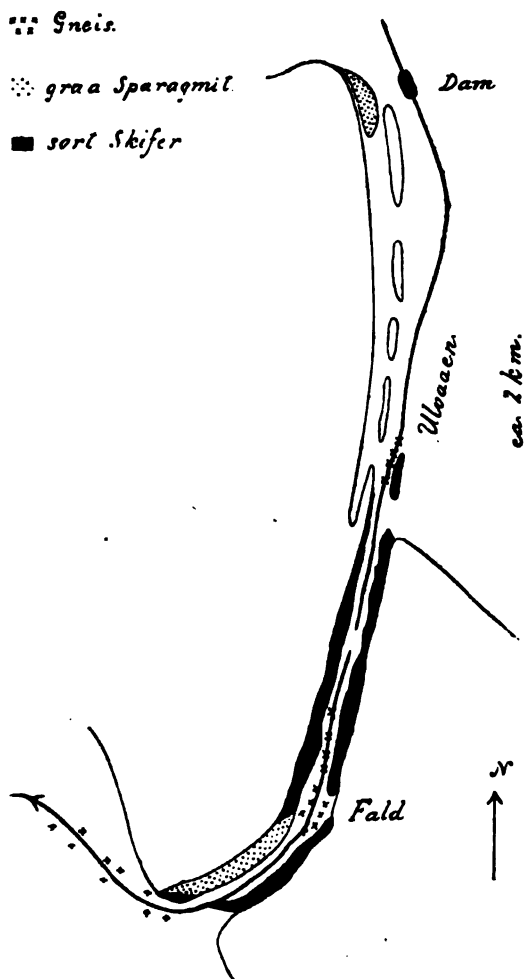
sorte Skifer og dannet en dyb Slukt med bratte Sider paa 20 à 30 m.s Høide, kaldet Sølvbergseggen. Skiferens Underlag, Gneis med lidt glimmerskiferartede Lag imellem, træder frem paa flere Steder i Elveleiet og der, hvor Aaen bøier mod Vest, danner denne et lidet Fald, idet den løber over en lav Ryg af en styg folieret lidt øiet Gneis. Ovenfor Faldet har man kun sort Skifer i de bratte Skraaninger paa begge Sider; men nedenfor kommer paa høire Side graalig finkornet Sparagmit og blaakvartsartet Bergart, som danner en sammenhængende Skrænt et lidet Stykke fra Aaen, medens den sorte Skifer fremdeles staar paa venstre Side. Breddene bliver imidlertid snart lave, og hvor Slukten aabner sig, staar den sorte Skifer i en brat afskaaret Skrænt paa høire Bred lige indved Sparagmiten; men Grænsen mellem begge er dækket. I Nærheden saaes imidlertid Smaastykker af sort Skifer med *Agnostus gibbus* i Skraaningen nedenfor Blaakvartsen; Foden af Sparagmiten er overalt dækket, saa at dens Underliggende ikke kunde iagttages. Hosstaaende Skisse viser Bergarternes Optræden langs Aaen.

Hvor Slukten aabner sig, træder Gneisen atter frem i Elveleiet, og den sees flersteds nedover langs Bredden indtil der, hvor Ulvaen optager Bækken fra Tøraas Sæter. Gneisen er almindelig styg, graalig og enkelte Steder sammenknuget øiet. Grus af sort Skifer findes i Mængde i Aaen nedenfor Gneisen.

Nordlig ved Dammen falder Landet lidt vestenfor Aaen af mod Øst i en brat Skraaning, der strækker sig sydover et Stykke omtrent parallel Aaen. Terrænet er overdækket; men nordligst er Dækket gravet væk et Sted, hvor der er brudt Sten til Dammen; man har her lys grønlig graa Sparagmit. Det løse Dække er dannet af Morænemasse, som oventil indeholder tilrundede Stene, nedentil skarpkantede Blokke af Sparagmiten, som er brudt fra hverandre ved indkilet Grusmateriale. Lidt søndenfor Stenbruddet saaes i Skraaningen et Steds noget sort Skifergrus, saa at den sorte Skifer ogsaa her maa staa nær Sparagmiten.

Som ovenfor nævnt træder Gneisen frem paa flere Steder i Ulvaen nedenfor den sorte Skifer; Grænsen mellem dem er blottet paa et Par Steder. Gneisen er overalt lige ved

Fig. 9.



Skisse af Ulvaen.

Grænsen styg, tildels mørkfarvet blaalig stribet, som om den er bleven impregneret med et mørkt Farvestof; især er den styg ved det nordligste Grænsepunkt, som ikke er langt fra

Dammen. Lige over Gneisen kommer her enkelte tynde graalige sandstenartede Lag og derpaa et ca. 10 cm. tykt Lag med blaagraa Sparagmit, hvid Feldspat og blaalig Kvarts, overleiet af den sorte Skifer i svagt bøiede Lag. Lidt ovenfor Faldet saaes over Gneisen et tyndt Sandstenslag overleiet af en blaasort Sten med indstrøede kantede Feldspatstykker, der gav den et næsten porfyrtet Udseende; den sorte Skifer og underliggende Lag er næsten omtrent horizontale, medens Gneisen syntes at falde temmelig steilt nordover Str. 60° V. Ved den sydlige Aabning af Slukten er Grænsen ogsaa omtrent blottet. I Elveleiet staar nemlig lige ved den bratte Skrænt med sort Skifer lidt blaakvartsartet Sparagmitsandsten overleiende en blaakvartsartet Gneisbergart, som lidt længere fra Skiferen gaar over i en styg tildels blaalig sribet Gneis. Skiferen viser i den bratte Væg to tynde, omtrent horizontale Drag af en mørk haard Kalksten, saa at den ogsaa her maa ligge omtrent horizontalt.

Den sorte Skifer er meget opknust, tildels dobbeltskifret; selv paa det sydligste Sted, hvor Kalkdragene gaar ubrudt gjennem. Den er meget rig paa Fossiler især nedentil, hvor den er mer tykskifret og har en graalig Streg; oventil hvor Skifren er tyndskifret og viser sort Streg, synes den væsentlig at indeholde talrige Exemplarer af *Agnostus gibbus*. I Skjæringen længst mod S. fandtes under Kalkdragene mange Hovedskjold af *Paradoxides Tessini* og flere Exemplarer af *Hyolithes tenuistriatus*, desuden en *Obollevella sagitalis*, en *Acrothele coriacea*? og ubestembare Aftryk af *Agnostus*arter. I det underste Kalkdrag var Fossilerne daarlig bevarede; der saaes dog en *Hyolithes tenuistriatus*, samt Hovedskjold af en *Paradoxides Tessini* og en *Liostracus Linnarsoni*? Skiferen mellem begge Kalkdrag var ogsaa rig paa Levninger af større Trilobiter; der fandtes nogle Hovedskjold af de to sidstnævnte Trilobiter, samt et Laag af *Hyolithes tenuistriatus*. I Skiferen ved Dammen saaes hyppig Hovedskjold af *P. Tessini*; desuden fandtes et Haleskjold af samme. Skiferen maa efter dette tilhøre Etage 1 c.

Svære Myrstrækninger udbreder sig sydover paa begge Sider af Ulvaen. I nogle Jordbakker paa Østsiden af Græskjølen saaes sort Skifergrus ca. 1 km. vestenfor Ulvaen og omtrent 50 m. over samme. Sændenfor nedover mod Bjørnaas Sætrene stikker graalig Sparagmit frem hist og her, dels grov dels kvartsitartet. Ved Sætrene og i Skraaningene nedover mod Storbækken har man ligeledes graa Sparagmit, og samme Bergart sees øverst i den østlige Skraaning af Nupberget og paa Høiden mellem dette og Sætrene. Ved disse viser Kvartsfjeldet paa et Par Steder Skuringsstriber med Str. ca. 15° O.

Nede ved Storbækken optræder sort Skifer lidt ovenfor, hvor Sæterveien krydser Bækken. Den er ganske mægtig og viser Skjæringer paa ca. 15 m.s Høide. Skiferen er meget opknust, men er alligevel rig paa Fossiler, især af *Agnostus gibbus*; Stregen er sort. Skiferen fulgtes opover Bækken ca. 1 km.; noget ovenfor, ca. 470 m. o. H., kommer saa paa østre Side graalig Sparagmit i grove svagt sydover heldende Lag. Høiere op træder Sparagmiten frem paa begge Sider, og Bækken har gravet sig ganske dybt ned gennem Lagene, saa at den løber i en liden Canon. Grænsen mellem Skiferen og Sparagmiten er dækket; ca. 486 m. o. H. forsvinder Sparagmiten, og Terrænet bliver dækket; i Bækkeleiet saaes imidlertid en Mængde Grus af sort Skifer, saa at denne maa staa i Grunden ved Bækken ovenfor Sparagmiten.

Ved Pladsen Løvhougen, som ligger V for Skarpberget, sees mørk graa Glimmerskifer og graalig, lidt rødlig Gneis i omtrent horizontale Lag, og graalig Gneis træder frem i samme Høide lidt østenfor baade ved vestre og søndre Glombækken. Den sidste har gravet sig en dyb Fure i Fjeldmassen og danner et Fald et Stykke op i Aasen. Ved Foden af Faldet saaes i en Jordbakke smaa Stykker af sort Skifer, i hvilke blev fundet et Par tydelig Aftryk af en *Agnostus*, antagelig *A. gibbus*. Lidt ovenfor kommer Kvartsfjeldet med svagt nordover heldende Lag; nederst saaes foruden noget gulgraa Sparagmit nogle Lag af en rustbrun Sparagmit med lidt

skiferartet Materiale, der syntes at være ganske opknust. Ovenfor Faldet har man gulgraa og graa Sparagmit med hvide Kvartskorn. Det underste af Kvartsfjeldet ligger omtrent 33 m. høiere end Grundfjeldet ved Løvhaugen.

Ved den øverste Løvhaug Sæter (Væringsaasens Sæter) saaes en stor Jordbakke med Grus af sort Skifer og lidt nordenfor i en Skjæring ved Veien søndersmulede Stykker af samme. Lidt nordligere i Aasen, ret op for den nordligste Sæter, staar graalig, lidt grov Sparagmit; den er meget opsprukken og sønderfalder i skarpkantede Blokke, der danner en Ur nedenfor. NV herfor paa Fladen vestenfor Løvhaugen sees fleresteds lys rødlig graa Gneis.

Veien nordover til Bjørbæk Sæter gaar over stenet Morænemark; graa Gneis stikker frem her og der, saaledes østenfor Gaasengkjølen, ved Ringsaasbækken og lidt nordenfor denne. Gneisen viser almindelig vel afrundet Overflade. Graa Gneis saaes ogsaa 1 km. N Bjørbæk Sæter; forresten er alt dækket mellem denne Sæter og Smørhullet Sæter. Ligeledes har man dækket Terræn mellem Smørhullet Sæter og Gransjøberg Sæter. Ved denne sees graablaa blaakvartsartet Sparagmit ved Siden af en styg graa Sparagmit med smaa hvide Kvartsknoller. Paa Veien herfra til nedre Blikberget iagttoges paa den anden Side af Paradisbækken først kvartsitartet Bergart og derpaa graa Sparagmit, tildels med smaa kantede Nødder af hvid Kvarts, ca. 510 m. o. H. Fra Veien blev gjort en Afstikker op langs Holma til et lidet Fald; her staar ca. 490 m. o. H. en meget opknust sortblaa Skifer og Kalkskifer overleiet af en styg graa Sparagmit, som tildels er opsmulet lige paa Grænsen. Ovenover kommer en meget søndersprukken graablaa Sparagmit med enkelte hvide Kvartsknoller. Inde i Kalkskiferen saaes øverst Linser af den overliggende stygge Bergart. Bækken fulgtes opover til øverste Fald, som ligger omtrent 20 m. høiere. Over den graa Sparagmit saaes først en blaalig Kvartsit; senere blev Bergarten mere graalig, men derpaa atter blaakvartsartet hvidspettet; ved øverste Fald synes Lagene at stryge ca. 70° V.

F. 20° N. Ovenfor dette Fald kom graa finkornet Sparagmit-sandsten. Ved det nederste Fald syntes Sparagmitlagene lige over Grænsen at falde svagt indover mod N. Nedenfor Faldet laa der meget Grus af sort Skifer i Bækkeleiet. Ingen tydelige Fossiler saaes i Skiferen.

Videre mod V gaar Veien over stenet Morænemark; mellem Holma og Bækken nærmest samme er der mest Sand og Grus. I Nærheden af Bækken, der kommer fra Blikberg Sæter, sees Gneis, almindelig lys rødlig; den fulgtes opover til ca. 430 m. o. H.; den viser Lag eller Bænke heldende østover. Lidt østenfor nedre Blikberget staar mørk graa Gneis eller Glimmerskifer.

Fra Blikberget gjordes en Udflugt ned til Røta. Veien gik om Kvernen ved Holma over stenet Morænemark. Lidt nedenfor Ringsaasbækkens Udløb saaes en Gneis med sølvglindsende lys grønlig Talk og rødlig Feldspat heldende mod NO.; længere nede bliver Talken (eller Glimmeren?) mere hvidlig. Videre nedover iagttoges graa Glimmerskifer, lys rødlig Gneis, mørk Glimmerskifer Str. 30° O. F. NO. og derpaa ca. 300 m. o. H. lys rødlig Gneis.

Fra Blikberget gik jeg vestover langs Aasen forbi Arndal til Hanestad. Lidt nedenfor Blikberget sees i Veien en hvidflekkt mørkgrøn Hornblendebergart ved Siden af en tung brunlig hornblendiseret Gabbrobergart; lige i Nærheden ved Skolen har man god Gneis, svag rødlig og mørk graa, og samme Bergarter stikker frem i Marken ovenfor Husene til Arndal. Ved Hanestadbækken og i Lien over denne Gaard ca. 430 m. o. H. sees finkornet rødlig graa og mørk graa Gneis. I Nærheden af Hanestad dukker mørk Gabbro frem; den danner antagelig en mægtig Gang, som styger SO—NV, idet den skal stikke frem her og der NV for Hanestad langs Vestsiden af Aasen. Fra Pladsen Danserbakken, O Hanestad, gik jeg op i Aasen; denne viser her en brat Styrtning bestaaende af graablaa, lidt grovkornet Sparagmit med nordover heldende Lag. Foden af Styrtningen er ca. 480 m. o. H. Paa Toppen af Aasen og indover sees hist og her graa Sparagmit, undertiden lidt

konglomeratisk ved hvide Kvartsknoller, men ogsaa ganske finkornet kvartsitisk; et Steds viste Overfladen Skuringsstriber med St. 20° V. Jeg gik op til en Høide af 530 m. o. H.

Veien fra Blikberget til Rena gaar først over temmelig storstenet Terræn ned til Julussa og holder sig derpaa paa Østsiden af denne. Julussas Dalbund er opfyldt af mægtige løse Masser, der nærmest Rena væsentlig bestaar af Sand, men høiere op langs Aaen ogsaa indeholder enkelte Rullesten. Sandet danner en udstrakt Mo, der tager sig ud som en Terrasse. Aaen har skaaret sig dybt ned i Sandmasserne, saa at den ved Belbækkens Udløb naar ned til det faste Fjeld, som bestaar af øiet rød Granit, samt graa og lys rødlig Gneis.

Mellem Julussa og Osas Udløb er der ligeledes udstrakte Sandmoer, som paa Overfladen tildels er bestrøet med tilrundede Stene. Ved Landeveien træder det faste Fjeld frem et Par Steder lidt nordenfor Holmen; det er meget søndersprukket; sydligst har man en svag rødlig, kvartsitisk Bergart, som ogsaa træder frem lidt søndenfor nede ved Renaelv, derpaa rødlig Skifer og saa lidt gulgraa Sandstenskifer.

Ved Osfaldet træder Grundfjeldet frem. Nedenfor Faldet har man paa Sydsiden af Elven yngre lagede Bergarter, svert bøiede og pressede. Nærmest Broen staar graasort glindsende Skifer i bøiede, reiste og smaaknækkede Lag; enkelte nedfaldne Stene viste sig gjennemsat af vredne Aarer af hvid Kalkspat. Nærmere Faldet kommer en søndersprukken, udvendig brunlig, blaalig Kalksandsten, derpaa en mørkeblaa og saa en graalig Kvartsbergart eller Brekie, meget opknust. Ingen Fossiler fandtes i Skiferen.

Paa den anden Side af Osa har man nær Faldet styg graalig Gneis med lidt rødlig Glimmerskifer imellem, F. nordover. Lige ved Foden af Stupet sees en haard sortblaa Bergart med Stykker og Klumper af Gneis liggende over rødlig Gneis; i Nærheden viser Gneisen Striber og Aarer af samme sorte Grundmasse. Paa Høiden ved Faldet og ovenfor samme staar graalig Gneis med Glimmerskifer og finkornet rødlig

graa Gneis i lidt bølgende Lag med Str. NO—O F. steilt sydover.

Veien østover til Brevig ved Osensjøen gaar over dækket Terræn. Paa begge Sider af Deia og vestre Æra sees en Række Morænerygge, som gaar paa skraa vestover ned mod Osa. Lidt østenfor Deia tager en Bivei af til Gaarden Ulvaaen, hvilken nærmest Osa gaar langs disse Rygge. Ved Broen, hvor denne Vei gaar over Osa, staar mægtig rødlig Gneis og noget ovenfor rødlig Granit; ved Broen over lille Ulvaaen sees finkornet rødlig Gneis. Langs Veien vestover fra Gaarden Ulvaaen træffer man nordenfor Tupsjøen svære Blokke af smuk mørk Glimmerskifer.

Mellem lille Ulvaaen og Gammelsæter er alt dækket. Nede i Sætervolden saaes antagelig fast Fjeld af rødlig Gneis; lidt høiere op udenfor Skigarden har man en styg, glindsende, sortagtig, bøiet og kruset Skifer. Styg Skifer, graalig dobbelt-skifret, finder man ogsaa nederst i Veien, som gaar op i Venberget, ca. 490 m. o. H.; ca. 5 m. over Skiferen kommer Sparagmit, og graa Sparagmit i forskellige Ændringer sees opover i det bratte vestlige Affald af Venberget. Paa Høiden bliver Bergarten mere kvartsitisk og nær den vestlige Top staar Blaakvarts. Paa Nordsiden af Gammelsæterberget saaes gulgraa Sparagmit. Lidt østligere ved den lille Bæk, som kommer fra Springrostjernet, findes graablaa kvartsitisk Sparagmit ca. 500 m. o. H. Nordover langs Bækken er alt dækket indtil lille Ulvaaen; men ved denne optræder Granit, som jeg har fulgt fra Ulvaasætrene nedover til, hvor Veien fra disse møder Veien fra Nysætrene. Graniten er tildels lidt sribet og øiet. I Elvegruset saaes etsteds lidt sort Skifer-smaat.

Nordenfor ved den sidstnævnte Vei sees ca. 510 m. o. H. gulgraa finkornet Sparagmitsandsten og grøngraa Kvartsit. Lidt vestenfor Nysætrene optræder hvid kvartsitisk Sandsten og mellem Sætrene, 528 m. o. H., blaakvartsartet Sandsten. Opover langs Bækken, der gaar mellem Sætrene, har man graa og gulgraa finkornede Sparagmitsandstene med Kaolin-

punkter, og lignende Bergart sees paa selve Toppen af Rakskiftet. I Nordskraaningen under Toppen er Bergarten mere grovkornet. Den finkornede gulgraa Sparagmitsandsten iagttages imidlertid længere mod N saavel ved Gransæteren, med nordover heldende Lag, som halvveis mellem denne Sæter og Brevik og nede ved Dammen over Osa. Lidt vestenfor paa Sydsiden af Valmtjernet staar lys hvidlig kvartsitisk Sandsten.

Langs Hovedveien til Rena iagttages mellem Brevik og Kjelstad mange Blokke af et Konglomerat med hvide Kvartsknoller og andre store røde Knoller. Nedenfor Kjelstad staar Granit ved Osa. Vestenfor bliver Blokke af rødlig Gneis eller Granit hyppige; omkring vestre Æra findes saaledes svære Blokke af Granit.

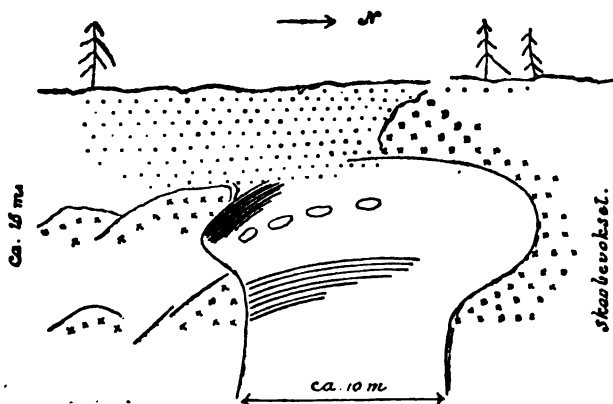
Langs Trysilveien var vi ovenfor kommen til Ulvaaen. Lige ved Broen iagttog jeg iaar paa høire Side af Aaen en styg grønlig Gabbro, som delvis indeholder en sterk rødlig Feldspat. Ca. 100 m. ovenfor, hvor Aaen gjør en Bøining mod V, og lidt nedenfor Sparagmiten, som omtales Side 29, saaes desuden paa venstre Side en liden Skrænt dannet af sort Skifergrus; langs Foden af denne laa en hel Del Boller af mørk krystallinsk Kalk, der tildels var særdeles rig paa Fossiler; ifølge Brøgger væsentlig Hoved- og Haleskjold af *Peltura scarabæoides*, men ogsaa enkelte Hovedskjold af *Sphærophthalmus alatus*. Skiferen tilhører saaledes Etage 2 d.

Ved Ørbækkedalen staar Gneis; forresten sees fast Fjeld, graa Sparagmit, kun paa et Par Steder langs Veien til Osensjøen, nemlig lidt østenfor Kvisten og i Bakken op mod Grøtbækli. I en liden Grusskjæring V Kvisten saaes Smaastykker af sort Skifer og ved Flisa et Par Stene af en styg Kalk, der lignede Orthokerkalken. Nordenfor Veien, lidt S for Flissætrene, blev det mig fortalt, at der skal findes meget sort Skifer. Nær Tjernmoen, S lille Ossjøen, findes svære Moræner, over hvilke Veien gaar; et friskt Snit i en Banke viste smukt en tæt sammenpakket Masse af tilrundede større og mindre Stene med Sand og Aur uden Spor til Lagning.

Lige ved Tjernmoen saaes etsteds Spor til Lagning i Sanden mellem Auren. Jo nærmere man kommer lille Ossjøen, desto mere tilrundede er Stenene; østover og nordover aftager atter de tilrundede Stene i Antal, indtil man kommer forbi Tjernli og Gryllas Udløb.

Den sydlige smale Del af lille Ossjøen er omgivet af steile Bredder; langs Vestsiden danner blaalig og graalig blaakvartsartet Bergart en ca. 15 m. høi brat Skrænt, som strækker sig fra Sydenden til omtrent midt paa Søen. Forresten er alt dækket. Ved en Tømmervelte, hvor Skraaningen er træbar, iagttog jeg midt inde i Kvartsfjeldet gulgraa og sort Skifer. Hosstaaende Skisse viser Forholdene.

Fig. 10.



∴ Sand og rullede Stene. ∴ blaakvartsartet Bergart.

/// gulgraa Skifer. ▨ sort Skifer. ○ Kalkboller med Fossiler.

□ dækket med nedraset Sand og Grus.

Profil ved lille Ossjøen.

Som det sees, træder Kvartsfjeldet frem overalt rundt om Skiferne undtagen øverst tilvenstre, og Grænsen mellem begge er blottet paa venstre Side. Den sorte Skifer er styg og

glindsende; den gulgraa Skifer er tildels sandstenartet, styg og opknust. I den sorte Skifer sees en Del Boller med mørk krystallinsk Kalk, som viste sig temmelig rige paa Fossiler; væsentlig *Agnostus parvifrons* ifølge Brøgger, men desuden et Haleskjold af *Paradoxides rugulosus* og en *Acrothele coriacea*. Man har altsaa her Etage 1 c.

Vestenfor lille Ossjøen har man en udstrakt Morænemark, som i Nord gennemstryges af svære Moræneaaer med Str. ca. 30° O.

Langs Veien nordover paa Vestsiden af Osensjøen er alt dækket indtil forbi Nyberg ved Sæterbækken. Ved Sveen og Kvitsten bliver Blokke af Granit almindelige. Straks nordenfor Kvitsten sees paa en kort Strækning en Mængde svære Granitblokke strøede omkring paa begge Sider af Veien, saa at man her antagelig har en Moræne, som gaar ud i et Næs nær Gaarden. Nordenfor Sæterbækken møder man brede Morænerygge, som stryger nedover mod Søen. Vestenfor Veien har man i det østlige bratte Affald af Stabursknappen ca. 510 m. o. H. mørk graagrønlig, noget grov Sparagmit. En lignende Bergart møder man ogsaa noget nordligere ved Harbækken straks vestenfor Broen; Sparagmiten staar her i stygge Lag heldende sydover, og den er tildels konglomeratisk. Jeg fulgte den opover til en Høide af ca. 490 m. o. H., hvor Terrænet blev myrlændt. I Bækkeleiet fandtes enkelte Smaastykker af graasort Skifer, hvori saaes tydelige Aftryk af en *Agnostus*, antagelig *A. gibbus*.

Nordenfor Ørbækkedalen sees styg graalig Sparagmit lidt ovenfor Madsbergsæter; forresten er alt dækket saavel paa Toppen af Skallerget, hvor der laa et Par store Blokke af smuk lys Granit, som videre nordover til Kalbrenna. Herfra mod NO til Græsgaardsæter er fremdeles alt dækket; men ved Næringa, langs hvilken Terrænet er meget myret, saaes ca. 590 m. o. H. en Grusbakke bestaaende af Smaastykker af sort Skifer. Straks nordenfor Græsgaardsæter staar blaalig Kvartsit; ved en Bæk i Sætervolden, 558 m. o. H., sees sort Skifer, og lidt østenfor Sæteren møder man smuk

lys Granit. Ved Harbækken lidt vestenfor Sæteren fandtes ca. 590 m. o. H. nogle Stene af graablaa stribet Kalk¹, som lignede noget Orthokerkalk, foruden lidt sort Skifergrus. Høiere op ved Bækken, ca. 660 m. o. H., møder man mægtig graa Sparagmit, og samme Bergart sees igjen i omtrent samme Høide i Østheldingen af Halvorsberget; paa Toppen er alt dækket. Nede i Skraaningen mod Osensjøen findes ifølge *Keilhau* „Graavakke med Svovlkis og med alunskiferagtige Afløsninger“².

Langs Hovedveien paa Osensjøens Vestsida fra Gaarden Vestnæs nordover sees Granit hist og her indtil 1 km. søndenfor Gaarden Sæteren; paa sidste Sted er Graniten styg og viser under Mikroskopet Tegn paa Presning og Knusning. Videre mod N. er alt dækket indtil Ørneset, ved hvilken der staar gulgraa Sparagmit. Bækken, som kommer ned her, har gravet sig et dybt Leie i den graa Sparagmit, som staar frem i bratte Styrtninger. I Nordpynten af Ulvsjøfjeldet sees hvid kvartsitisk Sandsten 640 m. o. H.; ca. 20 m. lavere kommer gulgraa Sparagmit i det bratte Affald mod Ø lig den ved Ørneset, saa at Lagene antagelig falder temmelig brat mod NV. Videre nedover i Skraaningen bliver Sparagmiten mere finkornet, tildels kvartsitisk; det sidste faste Fjeld saaes her ca. 560 m. o. H. Ulvsjøfjeldet danner sydover en sammenhængende Styrtning, i hvilket det faste Fjeld stikker frem overalt oventil; i Lien nedenfor bestaar de løse Stene væsentlig af Kvartsbergarter; nogle Granitblokke og en særdeles stor Blok af Øiegneis, et Par Meter i Tvermaal, saaes ca. 60 m. over Osensjøen omtrent V for Sønsthagen. Ulvsjøfjeldet blev besteget fra S; et Stykke op i Aasen saaes styg graa Sparagmit, paa Høiden nær Toppen hvidspettet næsten kvartsitisk Sparagmit.

Langs Veien til Svartstubben Sæter træffer man under

¹ I Kalken fandtes et Par ufuldstændige Fossiler; ifølge velvillig Bestemmelse af Dr. J. Kjær en *Siphonotreta* og en *Leptaena*, hvilke tyder paa, at Kalken skulde tilhøre Etage 4 a.

² *Nyt Mag. f. Naturv.* Bd. 2 pag. 23

Opstigningen, ca. 580 m. o. H., her og der graa Sparagmit, tildels hvidspettet af hvide Kvartskorn. Paa Høiden er alt dækket og ligesaa vestover til Grasbergsætrene. Ved Bækken, som gaar forbi den sydlige Sæter, har man lys graa Sparagmit med enkelte graa skiferartede Lag, F. steilt mod N.; lidt nordenfor ulaget graa Kvartsit og Blaakvarts. Mellem begge Sætre træffer man først brunlig finprikket Sparagmitsandsten og saa hvid kvartsitisk Sandsten, antagelig i tykke Lag faldende steilt nordover; derefter kommer atter den brunlige Sparagmitsandsten efterfulgt, lige ved den nordlige Sæter, af den hvide kvartsitiske Sandsten, som her er meget mægtig udviklet med noget svagere F. NNV.

IV.

Strækningen mellem Osensjøen og Trysiløelven.

Langs Trysilveien østover fra Tjernli er Terrænet for det meste dækket. Ved den vestlige Gren af Grylla stikker styg rødlig Gneis frem. Straks S for Gaarden Svingen sees smuk grovkornet rødlig Granit og i Nærheden lidt violetagtig Granit. Toppene af det nordenfor liggende Tørberget dannes af mørk Diorit¹; i den nordligste Top er Bergarten noget mere finkornet end i den sydligste, nedenfor hvilken man ved Skjærstad træffer finkornet lys rødlig Granit gjennemsat af en mere grovkornet Granit. Noget søndenfor paa Veien mellem Skolen og Hovedveien sees en smuk kornet hvidfleklet Gabbro (Diorit?) ved Siden af en mørk ganske tæt. Omkring Gaardene paa Tørbergets Sydheldning ligger omstrøet en Mængde Blokke af den mørke Diorit; ved Bækken, der falder i Tørbergsjøen sees søndenfor Svingen mange store Blokke af den smukke grovkornede Granit og af en grønlig hvidfleklet

¹ Efter velvillig Bestemmelse af Brøgger.

Gabbro. Længere Ø omkring Varaaen dukker atter smuk grovkornet, tildels graalig Granit frem, ved Aaen gjennemsat af smale Gange af en lys tættere Granit. I den sydlige Del af Varahollen ovenfor Gaardene Neby og Hanstad sees rødlig Granit paa flere Steder, dels finkornet dels vakker kornet; etsteds blev den gennembrudt af en mørk grønlig grov kry-stallinsk Hornblendit¹, som dannede lave Rygge.

Langs Veien nordover fra Tjernmoen paa Osensjøens Øst-side er alt dækket indtil Gryllas Udløb. Ved denne staar lys brunlig Gneis; Aaen har brudt gennem Gneisen og danner et Fald; ovenfor dette saaes mørk Glimmerskifer, lidt øiet. Noget nordenfor, hvor Tømmerrenden fra Grylla kommer ned, dukker smuk Granit frem, lig den ved Svingen; ved Østenheden sees foruden Granit ogsaa Gneis, her styg. Herfra til Ifarneset gaar Veien over dækket Terræn med Skjæringer i Morænebanker, dannet af pakket Sand og tildels Sandlerer med uregelmæssig indleiede Stene og Blokke; Smaastenene er tydelig skarpkantede. I Bakken nordenfor Ifarneset stikker smuk, tildels grovkornet Granit frem. Ved Skjæret sees ogsaa Granit, men her øiet og presset og antagelig med Gneislag mellem. Ved den østenfor liggende Gaard Røbuknappen møder man forskjellige Slags lyse mere eller mindre svag rødlig Gneisbergarter; enkelte saa næsten ud som Sparagmitsandsten, og imellem kom ogsaa mere granitlignende grønflekkede Bergarter. Fjeldet er tildels meget opsprukket og vanskelig til at slaa Haandstykker af. I Knapberget ovenfor Gaarden staar Gneis eller Granit og øverst i den bratte Skraaning mørk grønlig Hornblendeskifer. Lidt nordenfor ved Bækken, som gaar S for Skjæret, iagttoges en finkornet mørk grøn Bergart, Amfibolit?, paa et Par Steder i Nærheden af en grønflekket Gneis eller Granit; Amfiboliten indeholdt tildels hvide Kvartsklumper.

Nordenfor Skjæret har man styg lys hvidlig og graalig Gneis ved Djupsanden; ligesaa ved Skolen og ved Hammeren.

¹ Efter velvillig Bestemmelse af Brøgger.

Paa sidstnævnte Sted, hvor Fjeldet er meget blottet, sees styg Gneis i forskellige Ændringer. Paa det fremspringende Næs nede ved Søen staar derimod blaagraa Kvartsit. Videre mod N til nordre Gjevaldshaugen er alt dækket. Langs Søen er ogsaa alt dækket mellem Gjevaldshaugen og Fuglesanden; men der sees fleresteds svære Blokke af smuk grovkornet Granit. Granit træder atter frem lidt østenfor sidste Sted paa Veien til Ravnkleven ca. 510 m. o. H. og ligesaa i N langs med Tverena lidt nedenfor Ena's Udløb, ca. 460 m. o. H.

Høiere op ved Tverena mellem Enosaasen og Bruraasbækkens Udløb sees sort Skifer paa to Steder afbrudt af Blaakvarts. Denne strækker sig som lave Rygge tvers over Aaen og er paa det sydligste Sted ganske mægtig; Grænsen mellem begge Bergarter er dækket. Den sorte Skifer er meget knuget og presset; paa det mellemste Sted sees i en Skjæring i de bøiede og krusede Lag af Skiferen et Drag styg blaalig Kalk med hvide Kalkspataarer, som er gjennemsat med Gnidningsflader og tildels rent opfiset. Ingen Fossiler fandtes i Skiferen; men paa det nordligste Sted træffer man langs Veien over Skiferen Stykker og Stumper af en dels brunlig, dels blaalig Kalk; i denne saaes talrige Spor af Fossiler, Skalsstykker af *Paradoxides* sp.¹, og nogle daarlige Aftryk antagelig af *Agnostus gibbus*.

Længere mod O ved Gaarden Tenaasen, ca. 600 m. o. H., skal sort Skifer staa overalt i Undergrunden; hvor man graver, træffes den paa et Dyb fra 1 til 4 m. Mellem Bruraasbækken og denne Gaard sees hist og her graa finkornet Sparagmit; ved den lille Plads vestenfor Tenaasen staar graalig kvartsitisk Sparagmit og lidt nærmere Gaarden danner graahvid kvartsitisk Sandsten en lav Ryg parallel Veien.

Søndenfor Enosaasen træffer man ved Ena lidt ovenfor Sagen graablaa Kvartssandsten i omtrent svævende Lag overleiet af gulgraa Skifer, hvori der fandtes nogle *Hyolithes*, Planche Fig. 4.

¹ Mulig *Paradoxides Tessini* efter velvillig Bestemmelse af Dr. G. Holm.

Den synlige Mægtighed af Kwartssandstenen var kun et Par Meter; oventil var den noget tyndlaget med Skifer imellem. Sandstenen viste paa Lagfladerne lignende stengelformede Figurer som Hyolithskiferen ved Gita; desuden saaes antagelig Regndraabemerker. Lidt høiere op nedenfor Skaversæter sees en mørkgraa Skifer langs Aabredde i stygge opknuste Lag, som oventil, mod O, hvor den forsvandt under Bedækningerne, indeholdt Kalkdrag; i Skiferen fandtes et Stykke af Kindet til en større Trilobit (muligens en *Liostracus*?). Endnu høiere op ved Aaen, lige nedenfor Talaasen, skal der findes sort Skifer. I det søndenfor liggende Tilsetberg er kun seet Kvartsbergarter. I Skraaningene nedenfor Talaasen, ca. 17 m. under samme, staar kvartsitartet graalig Sparagmitsandsten; omtrent midtvejs mellem Talaasen og Talaasensæter ved Sæterveien gulgraa Sparagmit. Øverst i den nordlige Skraaning af selve Tilsetberget sees lys graa Sparagmitsandsten og i den nordvestlige Skraaning finkornet graa Sparagmit, samt lidt nedenfor graa Sparagmit. Fladen oventil er dækket med lave Morænevolde. I den vestlige Skraaning staar øverst ligeledes lys graa Sparagmitsandsten Str. 65° O. F. svagt nordover. I Skraaningene nedover mod Ravnkleven træder Fjeldet frem paa flere Steder; Sparagmiten varierer meget i Udseende, ovenfra nedad kommer gulgraa Sparagmit, lys hvidlig Sparagmitsandsten, gulgraa Kaolinsandsten, gulgraa og grønlig Sandsten. Denne sidste, som sees straks ovenfor Skigarden ca. 570 m. o. H., er meget opsprukken. Nede i Gaardens Jorder træffer man sort Skifer og øverst i Bakkerne findes hist og her Stene af en styg Kalk. I Skiferen saaes ikke Fossiler; men i Kalken fandtes et Hovedskjold af en *Agnostus*, antagelig *A. parvifrons*.

Søndenfor mellem Gjevaldshaugen og Gaarden Baksjøberget er alt dækket. I selve Baksjøberget sees ovenfor Gaarden gulgraa styg sandstenartet Lerskifer i knuste, vredne Lag; den fortsætter nordover et Stykke indtil ca. 630 m. o. H. Str. omtr. 60° O. F. nordover. Over kommer gulgraa Sparagmit, som stikker frem her og der nordover. Grænsen mellem

de to Bergarter blev ogsaa truffen vestenfor i Strøgetningen i Fjeldets bratte Affald mod V.

Fra Baksjøberget sydover til Munksjøbergsætrene gaar Veien over dækket Terræn. Mellem Baksjøberget og Solheim gaar man paa svære Moræner i en Høide af 570 m. o. H.; de løse Stene bestaar væsentlig af hvidlige og svag rødlig Kvartsandstene. Ovenfor nordre Munksjøbergsæter staar lys graalig, næsten kvartsitisk Kwartssandsten, overleiet af fin-kornet graa Sparagmit, temmelig kvartsitisk; den første er massiv og meget sprukken; F. antagelig svagt nordover. Den søndre Munksjøbergsæter ligger paa en Grusbanke med graat Skifergrus.

Ved Veien østover til Talaassæter er alt dækket; men $\frac{1}{2}$ km. søndenfor denne Gaard har Skarbækken skaaret sig ned i Fjeldmassen. Man ser her glindsende sort Skifer i bøiede og tildels reiste Lag. Nederst indeholder den Kwartsstriber og Kwartsnyrer; høiere op kommer store Boller af blaasort krystallinsk Kalk. Skiferen fulgtes fra ca. 560 m. o. H. op til ca. 600 m. o. H.; Kalkbollerne optraadte omtrent ved 586 m. o. H. Baade ovenfor og nedenfor Skiferen var alt dækket ved Bækken. Kalken var meget fattig paa Fossiler; der fandtes kun enkelte Skalstumper af større Trilobiter.

Fra Tallaassæter gaar Veien til Vestby over en Mo med fint Sand ved Sydenden af Ulvsjøen. Ved Vestby saaes en Del løse Kalkblokke med Orthokerer i et Grustag lige søndenfor Huset; styg Orthokerkalk i fast Fjeld stikker ogsaa op som en liden Holme i det dækkede Terræn østenfor Gaarden, ca. 2 km. fra samme¹. I det østenfor liggende Fjeld Varahollen træffer man overalt Granit i den nordlige Del. Paa Toppen sees en tæt bleg rødligvid Granit; længer O bliver den imidlertid smukkere udviklet. I den østlige Skraaning af Fisktjernhøgda er Graniten mægtig udviklet og danner bratte Styrtninger. Graniten træder ogsaa frem nede ved Grøna, saaledes ved Kvernsætrene og lidt nedenfor Veien fra

¹ *Törnebohm*. l. c. pag. 66.

Vestby til Tryssil; mellem disse Steder er der fuldt af store Granitblokke langs Grøna. Ved Veien, straks V Grøna, dukker den muligvis ogsaa op.

Nordenfor Vestby langs Varaaen, fra Sagen nedover et Stykke, staar gulgrøn sandstenartet Skifer i lave Bænke; Skiferen er meget opknust, saa det er næsten umuligt at faa friske Flader. Graat Skifergrus sees desuden i Mængde i Veien til Tryssil østover nærmest Bækken. Ogsaa i Bakkeskraaningerne mod SV nedenfor Gaardene N for Vestby sees meget graat Skifergrus.

I Ulvsjøberget, NV for Vestby, er Fjeldgrunden meget blottet i det bratte Affald mod SV. Lidt over Gobakken sees ca. 590 m. o. H. graa noget grov søndersprukken Sparagmit og noget ovenfor gulgraa sandstenartet Sparagmit; videre opover, bestaar det faste Fjeld af graalige Sparagmiter med noget forskjelligt Korn; oventil syntes imidlertid Bergarten i det hele at være mere finkornet end nedentil. Øverst er Fjeldfladen næsten overalt dækket; et Stykke fra Varden saaes nogle stygge Lag af en graalig sandstenartet Sparagmit med Kaolinpunkter, F. ca. 30° V. Mod N og NO danner Fjeldet en temmelig jævnt nedad skraanende Flade. Under Nedstigningen mod Ena, nedenfor Livolden, saaes kun paa et Sted fast Fjeld, der paa Frastand saa ud som Sparagmitfjeld.

Langs med Ena saaes her en svær Ryg dannet alene af kantede Blokke og Stene af lys kvartsitisk Sandsten med Kaolinpunkter. Langs Veien forbi Livolden til Rektenskjæret er alt dækket; men ovenfor denne træder Fjeldet frem og danner en brat Skrænt, som stryger nordvestover. I Skrænten staar mægtig lys brunlig kvartsitisk Sandsten med Kaolinpunkter i tykke Bænke og Lag heldende mod NV; imellem kom etsteds et Lag af gulgraa sandstenartet Sparagmit. Bækken straks vestenfor Sæteren har skaaret sig ned i Fjeldmassen, saa at man faar et sammenhængende Snit paa over 80 m. Høidedifferens. Nederst sees gulgraa tykhængt sandstenartet Skifer, tildels overgaaende i Konglomerat i et og

samme Lag, med tykke Bænke af graat Konglomerat imellem. Lagene er tildels lidt bøiede, men holder i det hele mod NV. Oventil forsvinder Skiferen, medens Konglomeratet bliver igjen; over dette kommer finkornede Sparagmiter med Kaolin. Øverst oppe, i Høide med Skrænten ovenfor Sæteren, saaes gulgraa Kvartsandsten, som fortsatte indover mere eller mindre kvartsitisk. Den gulgraa Sandstenskifer viser tildels smukke Bølgeslagsmerker.

Mellem Rektenskjæret og Fjeldsliden saaes fast Fjeld kun paa et Par Steder, gulgraa kvartsitisk Sparagmitsandsten med Kaolinpunkter; lidt nedenfor sidste Sæter paa Veien til Livolden staar grøngraa Sandstenskifer.

Nordenfor de udstrakte Myrstrækninger omkring Tverena har jeg paa Grund af det dækkede Terræn kun faaet Anledning til at gjøre nogle faa Iagttagelser. Ved Granaassæter staar graa grov Sparagmit. Langs Veien herfra mod N om Rognaassæter til Stenersæter saaes hist og her Smaastykker af sort Skifer. Østligere ved Tverena nær Gaarden Sletten iagttoges ligeledes lidt blaasort Skifergrus og straks østenfor Gaarden fast Fjeld af blaasort, svært opklistret og dobbeltskifret Skifer. Ogsaa længere mod O nær Kalemanken og i Veigruset paa den nye Vei mellem dette Sted og Grønsjøbrenna saaes Stykker af sort Skifer. Videre østover langs den nye Vei til Skjæret ved Elta bestaar Grunden af sandholdig og tildels lerholdig Aur med Smaasten samt enkelte større Blokke imellem, antagelig Grundmorænedannelser.

Nede ved Elta sees lidt øst for Hatbækkens Udløb blaagraa Kvantssandsten; noget nedenfor kommer en lys blaagraa Sparagmit og saa atter den graablaa Sandsten. Denne stikker frem paa et Par Steder, hvorpaa man møder en mørk blaa Sparagmit med enkelte store Knoller af hvid Kvarts og Smaastykker af hvid Feldspat; ved Siden sees sort Skifer. Denne er ogsaa her særdeles sønderklistret. Lagning var vanskelig at se; men ikke langt herfra syntes Kvartsfjeldet paa den modsatte Bred at vise horizontale Lag. Noget længere frem nær nedre Skjæret kommer atter Sandstenen.

Lige overfor nedre Skjæret iagttager man i den bratte Jordbakke paa Nordsiden af Aaen store Klumper dannet af haardt sammenkittede Masser af større og mindre Biter af blaasort Skifer, fuldstændig lig den ved Smeiflohammeren længere mod Øst. Langs Aaen findes desuden en hel Del store Blokke af Kalksten (Dolomit?) tilsyneladende dannet af uregelmæssige Stykker af Kalk (Dolomit) sammenkittede med Lerskifermateriale, som staar frem paa den forvitrede Overflade, saa at Bergarten faar Udseende af en Brudstykkebergart. Blokke af denne brekcieartede Kalk sees ogsaa søndenfor langs Veien opover til Pladsen under Toppen Hatten; ved den østlige Plads staar den muligvis i fast Fjeld med bøiede Lag faldende mod SO. Paa Veien mellem Hatten og Tenaasen over Muruaasen saaes fast Fjeld, graalig Sparagmit, kun nedenfor Pladsen nordre Muruaasen.

Som ovenfor nævnt træffer man sort Skifer ved Smeiflohammeren Øst ved Tryssilelven. I et udstikkende Næs sees her yderst en blaagraa Sparagmit overleiet af et graalig noget presset Konglomerat med tæt sammenpakkede Knoller af hvid Kvarts og graalig Sparagmitsandsten og med Aarer af hvid Kalkspat. Paa begge Sider af Næsset, baade ovenfor og nedenfor ved Elven, kommer sort Skifer, som indeholder enkelte Lag af mørkgraa Kalk og lidt blaalig haard Sandsten. Skiferen er blaalig sort, glindsende og dobbelt-skifret. Lidt nordenfor staar en tyndlaget tæt Kalk, svag violet med grønlig Striber paa Lagfladen; imellem kom nogle tynde Lag af en blaalig krystallinsk Kalk (Dolomit?). Endnu noget nordligere saaes sort Skifer direkte overleiet af styg krystallinsk Kalkskifer, faldende indover mod NV.

Søndenfor det ovennævnte Næs træffer man Kvarts-sandsten, som etsteds indeholdt lidt Konglomerat; Kvarts-sandstenen var forresten her sydlig noget blaakvartsartet, og Faldet syntes at være nordlig. Noget vestenfor staar grov graa Sparagmit ved Landeveien.

Til Afdeling I.

Iaar har jeg udført en Del Iagttagelser paa Vestsiden af Glommen, som tilføies her. Fra Aasta fulgtes Jernbanelinien sydover til Galaaen. Mellem Aasta og Gita sees kun den Side 10 omtalte mørke Kalk med Kalksandsten. Lidt søndenfor Gita møder man graalig Gneis, der fortsætter sydover indtil forbi Hommelnæset; siden er alt dækket. Gneisen syntes tildels gjennemdraget med fine mørke Aarer som Gneisen under Siluren paa den modsatte Side af Glommen. Ved Vogterboligen staar rødlig graa Gneis og ovenfor ved Galaaen smuk lys rødlig Granit. Langs Aaen stikker Grundfjeldet frem her og der indtil en Høide af ca. 280 m. o. H., hvor jeg traf lys rødlig Granit. Ovenfor er Terrænet dækket, og man ser ikke fast Fjeld, førend man naar hen til det bratte østlige Affald af Aasen, udover hvilket Galaaen styrter i et høit Fald. I Foden af Aasen, ca. 380 m. o. H. staar lys grønlig graa Sparagmit; den danner her tildels svære Styrtninger. Lignende Bergart, noget graablaa, iagttoges lidt sydligere i Fjeldsiden.

Fra Aasta Station gjordes ogsaa en Udflugt langs Sydsiden af Elven Aasta indtil forbi Pladsen Mellem. Vestenfor Broen gaar Aasta i et tildels trangt Leie med bratte Skrænter paa begge Sider, saa at man kun her og der kan følge langs med selve Elven. Lige over for Bjørnbækkens Udløb staar grønlig graa opknust Skifer i en ganske mægtig Skjæring. Lidt ovenfor danner sort Skifer paa Nordsiden en sammenhængende brat Væg paa en længere Strækning; Skiferen, der syntes at indeholde lidt mørk krystallinsk Kalk, staar i stærkt bøiede og krusede Lag, som sluttede mod V med F. mod NV. Den sydlige Bred er her ganske flad, og sort Skifer med enkelte Plader af hvid Kalk sees kun paa et Sted at stikke frem lige i Elvekanten. Lidt ovenfor træder Skifer frem paa Sydsiden i Skrænter paa 10 à 15 m. Høide, hvilke falder af lige i Elven; længst mod O er Skiferen grønlig graa med svagt sydover heldende Lag Str. 80° V; vestlig er den mere blaalig graa med enkelte tynde Kalksandstenlag imellem; den

er smukt laget med svagt bøiede Lag; men syntes dog at være temmelig opknust. Skiferen forsvandt saa paa Sydsiden; men kom igjen paa Nordsiden i meget bøiede og krusede Lag, som mod V næsen blev S-formet bøiede; den syntes at være temmelig mørk, sortagtig. Bredderne bliver nu paany saa bratte, at Elven maa forlades; hvor jeg steg op, stod blaagraa Skifer med temmelig steilt vestlig Fald. Op i Heiden stak en graa grov Sparagmit frem, og paa den modsatte Bred saaes Sparagmit at falde vestover i smukke Lag overleieende Skiferen; Grænsen mellem begge kunde imidlertid ikke iagttages. Sparagmiten staar opover langs Elven forbi det lille Fald, Aasta danner nedenfor Pladsen Mellem. Ved Faldet indeholder Bergarten spredt i Massen en Del mindre og større, indtil hovedstore, Knoller, almindelig af rødlig Granit. Denne Bergart svarer antagelig til den, der omtales Side 10 som optrædende straks østenfor Veibroen over Aasta; en lignende Bergart har jeg tidligere seet længere mod V ved Jernaaen, som fra S falder i Aasta.

Ca. 1 km. ovenfor Faldet saaes en graalig og rødlig Skiferbergart med Str. 40° O. F. temmelig steilt nordover.

Fra Rena Station fulgtes Landeveien nordover til Sorknes. Ved Overgangen over Jernbanelinien har man en Skjæring, hvori sees gulgraa sandstenartet Skifer og graa grov Sparagmit vekslende med mørk Sandsten i steile Lag Str. 25° O. F. S. Lidt nordenfor træffer man graalig glindsende Skifer Str. ca. 30° O. med steilt Fald; lignende Skifer iagttages her og der videre frem indtil henimod Sorknesbakken, hvor man atter møder sandstenartet Skifer og graa Sparagmit. Ved Sorka, omkring Sagen og i Bakkskrænten søndenfor sees blaalig Kalkskifer i pressede, reiste og bøiede Lag; ved Aaen Str. ca. 45° O. F. steilt N. Noget ovenfor Faldet, hvor en Sti krydser Aaen, staar blaagraa sandstenartet Sparagmit med Str. 40° O. F. steilt S. Afstanden, lodret paa Strøget, mellem denne Sparagmit og Sparagmiten ved Veien ved Sorknesbakken er ikke stor; af dette Mellemrum indtager den synlig fremtrædende Kalkskifer noget over Halvdelen; hvor-

vidt der er Skifer mellem Kalken og Sparagmiten fik jeg ikke se paa Grund af det dækkede Terræn.

Langs Veien fra Sorknesbakken op til Arnestad træffer man flere Steder graalig glindsende Skifer lig den ved Hovedveien søndenfor Sorknes. Nærmere Arnestad møder man søndenfor Skiferen blaalig Kalkskifer, som kan forfølges opover mod Gaardene.

Ifølge Strøg og Fald hænger ikke denne Kalk direkte sammen med Kalken nede ved Sorknes; denne sidste maa tilhøre en nordligere, dybere gaaende Holdning i Lagmassen end Arnestadkalken. Paa begge Steder ledtes efter Fossiler; ved Sagen V lille Arnestad saaes nogle Spor (et Par Skalskumper), som imidlertid desværre er for ubetydelige til, at man kan drage nogen nærmere Slutning om deres Natur.

Lidt søndenfor Arnestadgaardene, i Udmarken vestenfor Skolen saaes steiltstaaende Lag med Str. 30° O F. N. af grønlig graa Skifer med rødlig tæt Kalkskifer mellem, overleiet af blaalig krystallinsk Kalk; Skiferen optræder ikke langt fra den graablaa Skifer langs Veien fra Grønje, Side 11.

Om Egnens geologiske Forhold.

Af de foran angivne Iagttagelser vil det sees, at den betragtede Egn i geologisk Henseende bekvemt lader sig dele i to Dele; en større Del, som omfatter hele den Strækning, hvor Grundfjeldet danner den synlige Grundvold for Berggrunden, og som jeg derfor vil kalde Grundfjeldstrækningen, og en mindre Del, som bestaar af to adskilte Partier, Strækningen paa begge Sider af Glommen fra Aasta nordover, og Lavlandet østenfor Osensjøen omkring Tverena og Elta. For Bekvemheds Skyld vil jeg imidlertid ogsaa behandle disse to Strækninger hver for sig.

I.

Grundfjeldsstrækningen.

Den geologiske Bygning af denne Strækning er i det store og hele meget enkelt; Fjeldgrunden bestaar nemlig af 3 Led, underst Grundfjeldet, derover sort fossilførende Skifer tilhørende Etagen 1 c, og øverst Kvartsfjeld, dannet væsentlig af lyse graalige Sparagmiter og Kwartssandstene; hertil kommer vestenfor Glommen nogle Levninger af kambriske og undersiluriske Lag over Kvartsfjeldet og østenfor Glommen nær Kvartsfjeldets Sydgrænse enkelte Levninger af undersiluriske Lag over den sorte Skifer og Grundfjeldet.

Langs Glommen strækker Grundfjeldet sig nordover omtrent til Aaen Gitas Udløb; herfra stryger Grænsen ostnordost, men bøier SO. for Østersjøen mod N og gaar forbi Belbækken, lidt vestenfor dens Udløb i Julussa, hentil Osfaldet, nær Osas Udløb i Rena, hvorpaa den fortsætter videre nordover langs Renas Østside til Storsjøen. Længere mod O er Grænsen paa Grund af det dækkede Terræn vanskeligere at angive. Vestenfor Osensjøen naar Grundfjeldet nordover til en Linie, som forbinder Gaarden Sæteren ved Osensjøen med Osa lidt ovenfor Kjølstad; østenfor Sæen gaar Grænsen østover langs Ena paa Nordsiden af Tilsetberget og fortsætter derfra antagelig videre mod O til henimod Fageraassæter, N Tryssilfjeldet, hvorpaa den vender mod N, skjærer Hundsilbækken ca. 560 m. o. H. og naar Tryssilelven nær Eltas Udløb i samme.

Langs denne Grænselinie forekommer Forkastninger; men som vi senere skal se, maa man antage, at Grundfjeldets Nordgrænse har holdt sig nogenlunde uforandret lige fra Sparagmitformationens Tid.

Grundfjeldet dannes i den vestlige og sydvestlige Del væsentlig af graalig og svag rødlig Gneis med underordnede Lag af Glimmerskifer og Hornblendebergart; desuden forekommer Bergarter, som maa henregnes til gammel rødlig, tildels stribet Granit. Denne synes paa Vestsiden af Glom-

men, ved Øksna og søndenfor, at danne et Leie inde i Gneisen, da man iagttager Gneislag saavel over som under den. Endelig har man søndenfor Elverum ved Glommen helleflint-artede Lag.

Grundfjeldet med sine Gneislag optræder ogsaa længere mod O ved Sydenden af Osensjøen og ligesaa paa Østsiden omtrent midtveis paa Søen.

Forresten dannes Grundfjeldet af Granit, som efter dens Udseende og Udbredelse at dømme — se Kartet — overalt maa antages at staa i Forbindelse med Tryssilgraniten og danne en vestlig Fortsættelse af samme. Denne Granit er især mægtig udviklet i den østlige Del af Feltet, hvor Tryssilgraniten søndenfor Tryssilfjeld indtager hele Fjeldgrunden vestover indtil Varaaen.

Overfladen af Grundfjeldet synes at være lavest i V og at tiltage østover i Høide. Vestenfor Glommen naar Gneisen saaledes ved Øksna og Kakeldaa op til respektive 340 og 360 m. o. H.; østenfor Glommen er Høiden foran Hovinsberget ca. 390 m. o. H., ved Horna 420 m. o. H., længere mod O ved Løvhougen derimod 490 m. o. H. og ved Ulvaaen 570 m. o. H. Østenfor Osensjøen naar Graniten ved Ravnkleven en Høide af ca. 520 m. o. H. medens den søndenfor Tryssilfjeld danner Toppen af Varahollen, som er 784 m. o. H.

Som Kartet viser bliver Grundfjeldet i denne Egn ligesom længere S i Solør og Romedal paa mange Steder gjenembrudt af Gabbro; desuden er ogsaa iagttaget Diorit og Hornblendit. Gabbroen optræder hyppig i Gange, saaledes ved Øksna; i den sydlige Del af Storberget; langs Tryssilveien S for Hovinsberget og længere mod O ved Gaardene Berge; i N ved Gaardene Hanestad og Blikberget, O for Julussa. Den træder i dette Tilfælde ofte frem i Form af lave Rygge med vel afslebet Overflade. I andre Tilfælde danner Gabbroen smaa Fjeldtoppe, som ved sine brat opstigende Sider fremhæver sig i det omgivende Landskab; saaledes bestaar Toppen af Støpberget og Flotsberget søndenfor Elverum samt Svan-aasen nordenfor samme af Gabbro, ligesom Ormaasen nær Ulv-

aaen ved Tryssilveien. Paa lignende Maade optræder ogsaa Dioriten i Tørberget O for Osensjøens Sydende.

Gabbroen er almindelig en smuk ensfarvet, temmelig mørk Olivingabbro, Hyperit¹; paa flere Steder, især langs Grænserne mod det tilstødende Fjeld, viser den sig meget angrebet af Forvitringen; Feldspaten er bleven ganske hvid, saa at Bergarten er fuldstændig hvidfleklet, og under Mikroskopet viser Augitmineralet sig ganske hornblendiseret¹.

De ovennævnte Eruptiver synes kun at tilhøre Grundfjeldet; de sees ikke paa noget Sted at trænge op i de overliggende yngre Lag, skjønt Gabbroen ved Hovinsberget og ved Hanestad optræder ganske i Nærheden af Kvartsfjeldet. Derimod møder man de samme Eruptiver i Fortsættelsen af Grundfjeldet længere mod N. Saaledes har jeg iagttaget Gabbro i Storsjøgraniten lidt søndenfor Andraa og ligesaa i Graniten O lille Engersjøen, samt Diorit¹ nede i lille Engerdalen ca. 3 km. søndenfor Kirken; Dioriten maa her gjenembryde Graniten, da denne paa dette Sted ikke alene staar i den østlige Dalside, men ogsaa stiger op i Foden af den vestlige Dalside.

I hele det udstrakte Sparagmitfjeld østenfor Glommen, har jeg ikke seet noget til Gabbroen og heller ikke i den øvrige Del af Sparagmitfjeldet synes den at optræde². Derimod møder man Gabbroen igjen, hvor Grundfjeldet dukker op.

Ved den lille Bæk Snødøla, der falder i Setningen, S for Atnesjøen, optræder saaledes et lidet Grundfjeldparti, dannet væsentlig af lys rødlig stribet Gneis; denne gjenemsættes af Gabbro³, som her er særdeles styg, mørk grøn og sterkt presset, saa at den tildels ser ud som en mørk grønlig tung Skifer. I Grundfjeldpartiet østenfor Fæmund træffer man

¹ Efter velvillig Bestemmelse af *Brøgger*.

² Samme Formening udtaler ogsaa *Törnebohm*, l. c. pag. 52.

³ Den mikroskopiske Undersøgelse viser ifølge *Brøgger*, at den er en presset hornblendiseret Hyperit.

ligeledes Gabbro¹. I den nordlige Del, som væsentlig bestaar af graalig Gneis, optræder Gabbroen i en Del smaa adskilte Toppe; Grænsen mellem begge Bergarter er flereskeds smukt blottet. I den sydlige Del danner Gabbroen en lav Ryg, som løber omtrent N—S parallel med og straks vestenfor Sorkvolas Ryg. Dette Fjeld dannes af Blaakvarts og Sparagmit; jeg antog derfor tidligere, at Gabbroen her maatte have trængt op gennem Kvartsfjeldet. Da man imidlertid iagttager granitartede Bergarter under Gabbroen saavel ved den nordlige som sydlige Ende af Ryggen, og jeg desuden senere har seet Granit træde op i Fjeldmarken lidt vestenfor Gabbroen, anser jeg det nu for rimeligst, at Gabbroen maa have brudt op gennem Graniten, og at den ikke har noget at gjøre med Kvartsfjeldet i Sorkvola; jeg antager nemlig, at den Forkastning, som afskjærer Grundfjeldpartiet mod Øst, og som gaar sydover langs Djupsjøens Vestside, maa gaa mellem Gabbroen og Sorkvolas Hovedryg.

Efter det foregaaende synes saaledes Gabbroen at tilhøre Grundfjeldet, og da den, som vi har seet, ogsaa gennem-bryder Tryssilgraniten og Storsjøgraniten, hvilke sikkert hører sammen, har jeg ovenfor henført denne Granit til Grundfjeldet. Tidligere har jeg antaget, at Graniten maatte være yngre end en Del af Sparagmit-Kvartsfjeldet²; jeg støttede denne Antagelse væsentlig paa de af *Meinich* seede Granit-gange ved Hundsilbækken³ N Tryssilfjeld og paa den af mig iagttagne Granitgang i Sparagmiten ved Andraa⁴.

Forekomsten ved Hundsilbækken har jeg senere atter besøgt; jeg havde her søndenfor Løvaassæteren tidligere troet at iagttage Kvartsit hvilende paa Granit. Nede ved Bækken ser man imidlertid kun Granit i forskellige Ændringer fra ganske finkornede, næsten tætte, til mere grovkornede smukt krystallinske; etsteds er Bergarten kvartsitlignende og ved

¹ Nyt Mag. f. Naturv. B. 20 pag. 64 og 68.

² Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 27 pag. 210 og Bd. 32 pag. 38.

³ Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 26 pag. 18.

⁴ Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 32 pag. 9 og 10.

Siden staar Granit af almindeligt Korn. Imellem optræder desuden en noget blaalig graa Biotit-Granitporfyr¹ med indstræede hvide Feldspatkrystaller. Jeg maa derfor være enig med *Törnebohm*² i, at man her ikke har Gange i Kvartsit. Selve Granitgrænsen befinder sig, som *Meinich* ogsaa har iagttaget, ca. 2 km. høiere op ved Bækken.

Med Hensyn til Graniten i Aasen østenfor Andraa, hvilken jeg tidligere har opfattet som en liggende Gang i Sparagmiten, helder jeg nu nærmest til *Törnebohms* Opfatning³, at Graniten ved en Forskyvning er bragt derhen, hvor den nu befinder sig. Bergarten lige under Graniten viser nemlig, som ogsaa *Törnebohm* gjør opmærksom paa, alle Tegn paa, at Underlaget har været udsat for Pres og Forskyvninger, medens Grænsen oventil er ganske skarp⁴. Det kan desuden bemærkes, at Fjeldgrunden langs Storsjøen fra Andraa af nordover til Mistra, hvor Graniten atter optræder, og østover til nordre Rensjøen maa være sunket ned. Man møder her nemlig talkholdige Kvartskifere og lyse Sparagmitsandstene, hvilke man østenfor ellers først træffer øverst i Sparagmitfjeldet. Kommer man østenfra langs Sæterveien til Østvoldensæter møder man under Nedstigningen til nordre Rensjøen pludselig svævende Lag af rødlig talkholdig Sparagmit, medens det faste Fjeld i Fjeldmarken østenfor bestaar af Blaaqvarts og graa Sparagmit. Under Nedsynkningen af dette store Fjeldparti kan da muligvis en Del af den søndenfor liggende Granit med overliggende Lag være gledet nordover og over Sparagmiten. Er saa Tilfældet, kan man let forklare, at man møder samme Bergart, lys grønlig rødflekket Sparagmitsandsten, i Næsset paa Nordsiden af Bugten ved Andraa som i Næsset paa Sydsiden af samme.

Det synes mig derfor mest sandsynlig, at den omhandlede Granit er ældre end Sparagmit-Kvartsfjeldet, ialfald den Del

¹ Ifølge velvillig Bestemmelse af *Brøgger*.

² Grunddragen, pag. 120.

³ l. c. pag. 143.

⁴ *Nyt Mag. f. Naturv.* Bd. 32 pag. 9 og 10.

deraf, som vi i det følgende kommer til at beskæftige os med og jeg har derfor henført den til Grundfjeldet.

Gaar man fra Grundfjeldet tvers over Grænsestrækningen mellem det og Kvartsfjeldet, vil man næsten overalt mellem Osensjøen og Glommen træffe sort Skifer enten i fast Fjeld eller som Grus, som oftest med tydelige Spor af Fossiler, væsentlig *Agnostus gibbus*. Østenfor Osensjøen har jeg i Grundfjeldstrækningen alene iagttaget Skiferen paa to Steder, nemlig i V ved Ravnkleven, hvor der er fundet Hovedskjoldet af *Agnostus parvifrons* i et Kalkstykke, og i O ved Skarbækken S Talaasensæteren, hvor der kun blev iagttaget nogle Skalstumper i de Kalkboller, som her ledsager den meget pressede Skifer. Fjeldgrunden mellem de opragende Sparagmitfjeld og det foranliggende Grundfjeld er imidlertid her paa Østsiden af Osensjøen særdeles dækket, saa at det er sjældent at træffe den blottet.

Vestenfor Osensjøen sees den sorte Skifer smukt udviklet ved Horna N Hovinsberget og ved Storbækken ca. 3 km. nordenfor Berge ved Trysilveien, men især ved Sølvbergs-eggen ved Ulvaaen, SV for Graslandsætrene. Paa sidste Sted naar Skiferen en Mægtighed af ca. 20 m. Den er overalt særdeles opknust selv der, hvor Lagningen tilsyneladende er urokket som ved Horna og Ulvaaen. Skiferen er almindelig ganske tyndskifret og har sort Streg; de underste Lag, som træder frem ved Ulvaaen, er tykskifrede og viser graa Streg. Trods at den er saa opknust, er Skiferen dog ganske rig paa Fossiler; almindelig finder man Aftryk af *Agnostus*-arter, som det synes især en Varietæt af *Agnostus gibbus*, Linrs., med et Par Tagger bagtil paa Hovedskjoldet, hvilken Professor Brøgger har havt den Godhed nærmere at beskrive for mig¹; der er imidlertid ogsaa seet Spor til større Trilobiter, saaledes ved Horna et fladtrykt Hovedskjold af *Paradoxides Tessini*. Desuden er der fundet enkelte Brachiopoder, *Lingula*, *Acrothele*? De underste Lag ved Ulvaaen opviser en

¹ Se Tillægget; W. C. Brøgger: *Agnostus gibbus*, Linrs. var. *Schisteti*.

rigere Fauna. I en Skjæring saaes her to tynde horisontale Kalklag i Skiferen. Under det nederste Kalklag fandtes i stor Mængde Hovedskjoldet af *Paradoxides Tessini*; desuden flere Exemplarer af *Hyolithes tenuistriatus*; nogle daarlige Aftryk af *Agnostus* sp.; *Obolella sagitalis* og *Acrothele coriacea*?, *Discina* sp.; i det underste Kalklag desuden Hovedskjoldet af en anden større Trilobit, *Liostracus Linnarsoni*?

Som ovenfor nævnt viser den underste Skifer ved Ulvaen graa Streg; Spor til Skifer med graa Streg har jeg seet et Par andre Steder, nemlig ved Gaarden Berge ved Tryssilveien og ved Nødselsæter. Paa begge Steder saaes Spor til større Trilobiter i Skiferen.

De fossiliferende Lag indeholder saaledes nederst sort Skifer med graa Streg, karakteriseret væsentlig ved *Paradoxides Tessini* og øverst sort Skifer med sort Streg med *Agnostus gibbus* var. *Schiötzii*, Br. Lagene maa derfor henregnes til Etage 1 c. Kalk optræder rent underordnet; foruden de to ovennævnte tynde Kalklag i Skiferen ved Ulvaen har jeg seet Boller af mørk krystallinsk Kalk oventil i Skiferen ved Horna og ved Skarbækken¹.

Skiferens Grænse mod dens Underliggende har jeg kun seet blottet ved Ulvaen. Over Grundfjeldet, som her dannes af en styg Gneis, finder man nogle tynde Lag af en blaagraa Sandsten og en blaakvartsartet Sparagmit med indstræede kantede Stykker af hvid Feldspat; den samlede Tykkelse er tilsammen kun ca. 10 cm. Herover kommer saa den sorte Skifer i omtrent horisontale Lag. Grænsen er blottet paa 3 Steder ved Aaen; lige ved Grænsen viser Gneisen sig mørkfarvet, som om den var bleven indsat med et mørkt Farvestof. Længere mod S nær Kvartsfjeldets Sydgrænse synes de underliggende Lag at være noget mægtigere udviklet; ved

¹ I Kalkbollerne øverst ved Horna fandt jeg iaar en hel Del Fossiler, som viser, at Lagene her naar op til Etage 2 a. Blandt Fossilerne, som er godt opbevarede, sees saaledes *Agnostus Nathorsti* i stor Mængde, *Agnostus fallax*, store *Hyolithes* samt nogle Midtstykker til Hovedskjoldet af en *Olenus* sp.

Berge, Tryssilveien, og ved lille Ossjøen optræder saaledes gulgraa, tildels sandstenartet, Skifer under den sorte Skifer.

Kvartsfjeldet træder ogsaa frem ved Ulvaen lige i Nærheden af den sorte Skifer; men Grænsen mellem begge er fuldstændig dækket. Det synes, som om Skiferen tildels er presset ind mod Sparagmiten; men der er ogsaa Tegn til, at der findes Skifer under denne. I den dækkede Skraaning langs Foden af den bratte Skrænt, Blaaqvartsen og Sparagmiten danner paa Nordsiden af Bækken, saa jeg nemlig hist og her Grus af sort Skifer med *Agnostus*.

Grænsen mod Sparagmiten har jeg fundet blottet ved Holma, ca. 10 km. vestenfor Ulvaen og 2 km. søndenfor Holmsjøen, samt ved lille Ossjøen. Ved Holma træder sort-blaa Skifer med lidt styg Kalk frem i Foden af et lidet Fald. Skiferen er særdeles opknust, og jeg fandt derfor ingen tydelige Spor til Fossiler; over den kommer graa Sparagmit, der lige paa Grænsen er styg gulgraa og opknust; Stykker af Sparagmiten findes indpresset i Skiferen. Lidt høiere op bliver Sparagmiten graablaa, lidt konglomeratisk med hvide Kvartsknoller, men fremdeles sterkt søndersprukken. Sparagmiten fortsætter opover langs Bækken sa langt jeg fulgte den, indtil et Niveau ca. 40 m. over Grænsepunktet, dels blaaqvartsartet dels som graa finkornet Sandsten. Lagning er vanskelig at se; nær Grænsen synes Sparagmiten at danne et svagt Hvælv med Fald nordover, medens Skiferen falder indunder. Ved lille Ossjøen finder man, se Profilet pag. 39, sort Skifer med tydelige Fossiler fuldstændig indeklemmt i Kvartsfjeldet til Tegn paa, at dette her ligger over Skiferen.

Lidt vestligere, O Løvhaugen, har jeg vel ikke seet Grænsen blottet; men Forholdene er saadanne, at de tydelig viser, at Skiferen maa ligge under Sparagmiten. I Ringsaasens bratte Affald mod V har søndre Glombækken gravet en dyb Fure. Øverst oppe har man en gulgraa og graa Sparagmit; omtrent midtvejs ned i Skraaningens forsvinder Sparagmiten, og den er her tildels indimellem rent opknust. Nedenfor kommer en Jordbakke med lidt Grus af sort Skifer

hist og her; i Skiferstykkerne saaes et Par *Agnostus*. Hvor Bækken træder ud af Fjeldet, møder man Gneis.

Sparagmit-Kvartsfjeldet maa saaledes utvilsomt ligge over den sorte Skifer mellem Glommen og Osensjøen; det samme er derfor antagelig ogsaa Tilfældet østenfor Osensjøen mellem denne og Ulvsjøerne. Naar man fra Osensjøen gaar østover mod Ravnkleven, møder man Bergarterne i samme Orden som ovenfor angivet; lidt nedenfor Ravnkleven har man nemlig Granit, ved selve Gaarden sort Skifer med Kalk, hvori er fundet Hovedskjoldet af *Agnostus parvifrons*, og lige østenfor og ovenfor Gaardens Jorder Kvartsfjeldet.

Sparagmiten kan imidlertid ikke være bleven afsat over Skiferen lige efter dennes Afleiring. Der er nemlig Tegn til, at Afleiringen af fossilførende Lag i det omhandlede Distrikt har været fortsat op i Undersilur, mindst indtil ind i Etage 3. Kalkbollerne øverst ved Horna, Side 59 Anm., indeholder saaledes Levninger af en *Olenus* sp., og ved Ulvaaen lige ved Tryssilveien findes sort Skifer med Kalkboller, hvori *Peltura scarabæoides* og *Sphærophthalmus alatus*, Side 38; de første tilhører følgende Etage 2 a, de sidste 2 d. Paa Tryssilveien har jeg desuden ved Overgangen over Flisa iagttaget nogle Stene af en styg Kalk, som fuldstændig lignede Orthokerkalken, og ca 9 km. nordenfor ved Harbækken fandt jeg nogle Stene af lignende Kalk, hvori der saaes et Par smaa Fossiler, som ifølge Dr. I. Kjær tyder paa den nederste Del af Etage 4¹. Østenfor Osensjøen finder man, som *Törnebohm* har paavist, Orthokerkalken stikke frem i fast Fjeld i de udstrakte Myrstrækninger mellem Gaarden Vestby og Varahollen. I et Grunstag straks S for Husene paa denne Gaard har jeg ligeledes fundet Kalkstene med Orthokerer, saa at Orthokerkalken antagelig maa staa i fast Fjeld paa en større Strækning omkring Vestby. Terrænet er her imidlertid yderst

¹ De 2 fundne Fossiler er ikke saa fuldstændige, at de tillader nogen nøjagtig Bestemmelse; de er ifølge Dr. Kjær en *Siphonotreta*, sp. og en *Leptaena*, sp. pag. 41.

dækket, og jeg har derfor ikke kunnet bestemme Forbindelsen med Kvartsfjeldet i det nordenfor liggende Ulvsjøberg.

Paa Vestsiden af det betragtede Omraade møder man ogsaa Levninger af undersiluriske Afleiringer, nemlig ved Glommen lige ovenfor Aastas Udløb. De siluriske Lag ligger lige paa Gneisen langs den Forkastning, som afskjærer Grundfjeldet mod N paa dette Sted. De sorte Skifere og Kalkstene, som optræder her, er meget pressede, hvorfor Fossilerne er daarlig bevarede; af dem, jeg har bragt med mig, har *Brøgger* dog kunnet erkjende *Cyclognathus micropygus* og *Sphærophthalmus alatus*, hvilke viser, at man har repræsenteret Etagerne 2 og 3¹.

Baade langs Vestsiden og Sydsiden af det betragtede Omraade har saaledes de fossilførende Afleiringer fortsat opad mindst til ind i Etage 3. Det synes da lidet rimeligt at antage, at Kvartsfjeldet i det mellemliggende Terræn skulde være kommen direkte over den sorte Skifer tilhørende Etage 1 c. For imidlertid nærmere at kunne bestemme Sparagmit-Kvartsfjeldets Aldersforhold maa vi betragte Forholdene i Grundfjeldsstrækningen vestenfor Glommen.

Ved Øksna fra Nedresætrene vestover, hvor Aaen gaar i et temmelig fladt Leie, har man blottet et Snit i Fjeldmassen. Lige nedenfor Sætrene staar Gneis, 340 m. o. H.; noget vestligere, i ca. 17 m. høiere Niveau, træder sort Skifer frem, og denne kan saa følges et Stykke opover langs Aaen. Skiferen indeholder Kalkboller med Fossiler, som viser, at den tilhører Etage 1 c. Grænsen mod Grundfjeldet er ikke blottet; men i et Niveau ca. 30 m. over dette sees Grænsen mod Kvartsfjeldet. Aaen gaar her mellem 10 m. bratte Skrænter. Paa Nordsiden ligger den sorte Skifer underst i Foden; paa Sydsiden er den presset op ind i Kvartsfjeldet, saa det ser omtrent ud, som om den danner en vertikal Gang i dette, se Profilerne pag. 7. Der kan dog ikke være nogen Tvil om,

¹ Til samme Resultat kommer ogsaa *Törnebohm*, der tidligere har iagttaget denne Forekomst. Grunddragen pag. 66.

at Kvartsfjeldet ogsaa her ligger over den sorte Skifer; men dette synes ved Øksna at have grebet voldsomt ind i Skiferens Lagningsforhold.

NO for Nordhue langs Bækken, der rinder østover fra Nordhuesætrene, har *Brøgger* iagttaget fuldstændig samme Lagfølge, nederst Grundfjeldet, saa sort Skifer tilhørende Etage 1 c eller 1 d og øverst Sparagmit-Kvartsfjeldet, pag. 8. Forholdene langs Vestsiden af Glommen er saaledes ganske de samme som østenfor samme.

Kommer man paa Sydsiden af dette Sparagmitomraade, synes Forholdene at være lidt anderledes. Gaar man opover langs Bækken, Kakeldaa, som kommer fra Narsætrene, møder man ogsaa her sort Skifer med Kalkboller; men disse indeholder *Agnostus pisiformis*, saa at Skiferen tilhører Etage 2 a, pag. 5. Skiferen optræder ved en Høide af ca. 350 m. o. H. og blev fulgt opover til 360 m. o. H., hvor man træffer en lav Skrænt af lys graalig Gneis lige i Nærheden af Skiferen. Denne optræder antagelig ogsaa overfor Gneisen, da der saaes sort Skifergrus høiere op ved Bækken; Terrænet blev imidlertid saa myrlændt, at jeg ikke fortsatte Undersøgelsen videre opover langs Bækken. Hvorvidt den sorte Skifer hviler direkte paa Grundfjeldet eller ei, lod sig ikke afgjøre; det saa nærmest ud til, at begge Bergarter ved en Forrykning var bragt i Berørelse med hinanden. Ifølge det geologiske Rektangelkart kommer Alunskiferen lidt søndenfor i Løitens Fladbygd direkte over Grundfjeldet uden merkbart Mellemlag; det samme kan ogsaa være Tilfældet her. Imidlertid holder jeg det for mest sandsynligt, at man ved Kakeldaa har lignende Forhold som østenfor ved Horna paa den anden Side af Glommen. Der har man ogsaa mørke Kalkboller med Fossiler tilhørende Etage 2 a, og Skifernes Beliggenhed i Forhold til det omgivende Kvartsfjeld er omtrent det samme paa begge Steder. Jeg antager derfor, at Alunskiferen ved Kakeldaa hviler paa et Underlag af sort Skifer tilhørende Etage 1 c lige som ved Horna.

Kvartsfjeldet saa jeg først træde frem ovenfor Narsætrene

ca. 520 m. o. H., men da det rimeligvis ogsaa staar i Aasryggene paa begge Sider af Kakeldaa, maa det komme over Alunskiferen.

Man har saaledes paa begge Sider af Glommen i det store og hele samme Lagfølge fra Grundfjeldet opover til Kvartsfjeldet. Østenfor denne afsluttes Lagrækken med dette; men vestenfor Glommen finder man paa flere Steder bevaret Løvninger af fossilførende Lag ovenpaa Kvartsfjeldet, ved hvis Hjælp det er muligt at bestemme en øvre Grænse for dettes Alder.

Ved Øksna træffer man saaledes noget ovenfor den tidligere omtalte Grænse mellem Kvartsfjeldet og sort Skifer tilhørende Etage 1 c, atter sort Skifer med enkelte Kalkboller; men disse indeholder ifølge *Brøgger Parabolina spinulosa*, saa at man her har Lag tilhørende Etage 2 b. Skiferen danner en brat Skrænt ved Aaen lidt nedenfor Størholtbækkens Udløb, antagelig lidt over 400 m. o. H.; ovenfor sees grov grønlig, tildels lidt konglomeratisk Sparagmit og nedenfor grønlig kvartsitisk Bergart med Kaolinpunkter; pag. 8.

2 à 3 km. søndenfor træffer man atter sort Skifer ovenpaa Kvartsfjeldet. Øverst ved Kakeldaa, 1½ km. nordenfor Narsætrene, sees sort Skifer ikke langt fra graalig Kvartsit, adskilt fra denne af en graagrøn Skifer. Bækken har gravet sig dybt ned mellem begge Skifrene; men Kvartsiten træder frem i samme Høide som disse og sees desuden paa den anden Side af den sorte Skifer ikke langt fra den, pag. 5. Begge Skifere er meget pressede og sprukne; den graagrønne Skifer viser indvendig rustbrune Flekker og lignede noget Skiferen med *Olenellus Kjerulfi* ved Glommen nedenfor Glomstad. Fossiler fandtes desværre ikke; men det synes mig rimeligst at stille den sorte Skifer sammen med Alunskiferen med *Parabolina spinulosa* ved Øksna. Ialfald maa Skiferne, der ligger 540 m. o. H., være yngre end Kvartsiten og være bevarede i en Fold i denne.

De fossilførende Lag er imidlertid fyldigere udviklet længere N ved Kletsætrene og Brennsætrene. Kvartsfjeldet

hvilker vel her ikke paa nogen synlig Fod af Grundfjeld; men oventil staar det i direkte Forbindelse med det søndenfor liggende Kvartsfjeld. Med Hensyn til Forholdene paa disse Steder, saa har jeg tidligere paavist, at Lagene i Kvartsfjeldet sammen med de ovenpaa liggende undersiluriske Lag er blevne bøiede og reiste, og at Levningerne af disse sidste Lag er blevne bevarede i Folderne af Bøiningerne, beskyttede af de opstaaende halvt inverterede haardere Lag i Kvartsfjeldet¹. Følgende tre Profiler, der gaar omtrent parallelt hinanden, viser Forholdene². Af Profilerne sees, at Kvartsfjeldet ikke alene er ældre end Alunskiferen, Etage 2, saaledes som det fremgaar af Iagttagelserne ved Øksna, men ogsaa ældre end Olenellusskiferen, Etage 1 b. Forholder det sig saa, er det lidet rimeligt at antage, at Kvartsfjeldet 7 km. søndenfor under Nordhue og videre mod S ved Øksna skal være yngre end *Paradoxides Tessini* Zonen. Vilde man forudsætte dette, maatte man for at forklare Mangelen af denne yngre kambriske Sparagmit ved Kletten enten tænke sig, at denne mægtige Formation, som ved Nordhue viser, en tilsyneladende Mægtighed af ca. 400 m., 7 à 8 km. nordligere ved Kletten skulde være tyndet saa ud, at der ikke sees noget til den der, eller ogsaa maatte disse haarde Sparagmit- og Sandstenslag under Foldningerne være blevne fuldstændig valsede ud, medens den blødere Olenellusskifer og sorte Skifer³ skulde have holdt Stand. Ingen af disse Forudsætninger synes mig rimelige. Man kan derfor ikke tænke sig Kvartsfjeldet ved Kletsætrene prækambrisk og det ved Øksna og Nordhue kambrisk; thi da maatte man nødvendig se merkbare Tegn til dette kambriske Kvartsfjeld ved Kletten. Desuden

¹ Nyt Mag. for Naturv. Bd. 32 pag. 70—74.

² I disse og følgende Profiler er Høderne fordoblede i Forhold til Længden.

³ Paa Profilet, Fig. 11, over Kletten er der udeglemt sort Skifer hørende til 1 c. Fra en Brønd nær Orthokerkalken saa Münster i 1886 udgravet sort Skifer og sort Kalk, hvori han fandt to Hovedskjold af *Liostracus Linnarsoni*.

Fig. 11.

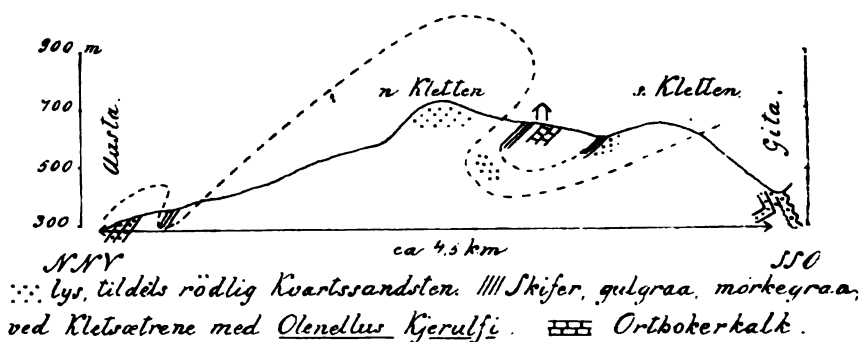


Fig. 12.

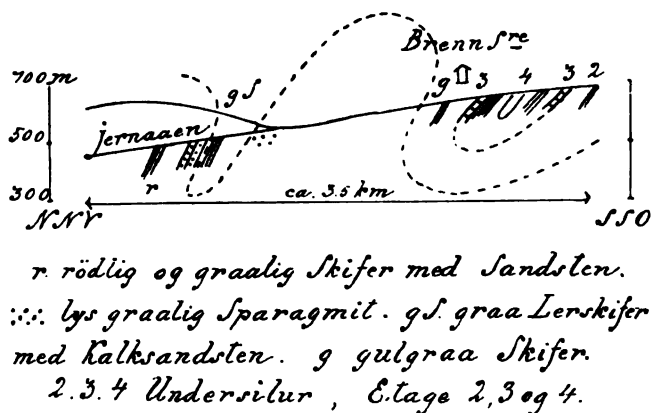
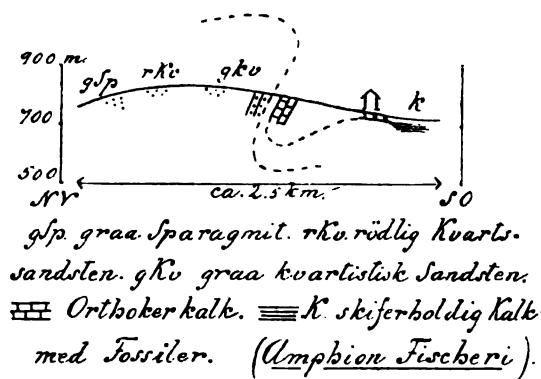


Fig. 13.



Profiler over Kletten, Brennsæter og Brumundkampen.

kan merkes, at Iagttagelserne østenfor Glommen leder til, at Sparagmit-Kvartsfjeldet, ifald det er yngre end de fossilførende Lag, bør ligge over Undersilur i Modstrid med Iagttagelserne ved Øksnå, hvilke som øverste Aldersgrænse giver Etage 2 b. Jeg indser derfor ingen anden Mulighed end at antage Sparagmit-Kvartsfjeldet paa alle Steder ældre end Olenellus-skiferen; hvor det ligger over fossilførende Lag, kan det følgelig ikke befinde sig paa oprindeligt Leiested; det maa være bleven skjøvet over.

Det staar tilbage at undersøge, hvorvidt Sparagmit-Kvartsfjeldet kan være afleiet paa Grundfjeldet i den betragtede Egn, og om det kun lokalt hist og her er bleven skjøvet over hosliggende fossilførende Lag, eller om man maa tænke sig det i sin Helhed udenfra presset henover Grundfjeldet med overliggende kambriske og undersiluriske Lag. Den første Antagelse gjør de enkleste Forudsætninger, og den skulde saaledes synes mest rimelig; en nærmere Undersøgelse viser imidlertid, at alene sidste Alternativ paa en tilfredsstillende Maade kan forklare de foreliggende Iagttagelser. Skulde Sparagmit-Kvartsfjeldet have været afsat over Grundfjeldet i den betragtede Egn, 'saa nødes man til at antage, at dets Overflade i det store og hele allerede i den kambriske Tid ved Denudation var bleven udmodeleret saaledes, som man iagttager det nu. Som Kartet viser, er nemlig Sparagmit-Kvartsfjeldet mellem Glommen og Osensjøen opskaaet i adskilt Smaadele; langs Foden af de saaledes dannede Aasrygge og i Dalførerne mellem dem finder man den sorte fossilførende Skifer afsat paa Grundfjeldet, og ikke paa noget Sted har jeg set Sparagmit eller Kvartsit nedenfor Skiferen mellem den og Grundfjeldet. Dette maa altsaa have ligget blottet, da Skiferen blev afsat.

Betragter man f. Ex. Strækningen mellem Hovinsberget og Julussa, saa finder man sort Skifer opover langs Horna og ligesaa i Fortsættelsen af Hornas Dalindskjæring nordenfor i omtrent samme Niveau ved Herstad- og Nøtselsætrene, og medens der, som Dr. *Reusch* har iagttaget, optræder Kvartsit

ved Horna ovenfor Skiferen, saa finder man nedenfor den saavel langs Horna som ved Bækken, der kommer fra Nøtselsæteren, kun Grundfjeldet. Vilde man forklare denne Optræden af Skiferen under den Forudsætning, at Sparagmit-Kvartsfjeldet i det store og hele befandt sig paa sit oprindelige Leiested, maatte man følgelig antage, at den Dalsenkning, hvori Horna løber, og de to ovennævnte Sætre ligger, allerede var udgravet helt ned til Grundfjeldet, førend Skiferen afleiedes. Langs Sydsiden af det betragtede Omraade findes atter Skifer og det netop paa Grænsen mod Grundfjeldet; her langs Hovinsberget maatte man altsaa ogsaa antage, at Sparagmit-Kvartsfjeldet allerede var bleven bortdenuderet til sin nuværende Grænse i den kambriske Tid, ellers kunde ikke Skifrene være bleven afsatte paa Grundfjeldet. Imidlertid maatte Sparagmit-Kvartsfjeldet ikke alene være bleven bortdenuderet til sin nuværende Grænse i den kambriske Tid; det maatte ogsaa have beholdt denne Grænse uforandret siden Skifrenes Afleining, ellers vilde man nu ikke kunne finde disse lige indved Sparagmiten. At antage en merkbar Overskydning langs Grænsen, saaledes at Skifrene derved var bleven beskyttede, synes mig her lidet rimeligt, da de med Skifer fyldte Dalgange lige i Nærheden isaaftald antagelig vilde være bleven klemte sammen og udslettet. Var endelig Sparagmiten og Kvartsiten ældst paa Stedet, maatte man nogensteds finde sort Skifer afsat paa Sparagmiten eller Kvartsiten langs Foden af de gjenstaaende Aasrygge, da man ikke kan tænke sig disse overalt brat afskaarne. Den eneste Maade at forklare Skiferens og Sparagmitens Optræden i det betragtede begrænsede Omraade, naar denne sidste forudsættes ældre end den første, maa derfor blive at tænke sig Grundfjeldet blottet over det hele paa det Tidspunkt, da den sorte Skifer afsattes, og at saa senere Sparagmit-Kvartsfjeldet udenfra er bleven skjøvet over Skiferen.

Hvad der ovenfor er nævnt om Skiferens Optræden mellem Hovinsberget og Julussa, gjælder ogsaa om dens Optræden længere mod N ved Løvhougen, Holma og Ulvaen; ogsaa

her maatte man antage en Denudation helt ned til Grundfjeldet før Skiferens Afleiring og saa senere en Overskyden af Kvartsfjeld over Skifrene, som herved er blevne bevarede mod Denudation. Da nu, som vi har seet, den sorte Skifer optræder spredt over hele Terrænet, forekommer det mig lidet sandsynlig at antage nogen Sparagmitformation afsat paa Grundfjeldet mellem Glommen og Osensjøen, da man alligevel maa tænke sig den for Størstedelen bortdenuderet før Afleiringen af den sorte Skifer tilhørende Etage 1 c. Vi ledes saaledes til at antage, at Grundfjeldet paa denne Strækning maa have ligget udækket i den prækambriske Tid, og at senere Sparagmit-Kvartsfjeldet er bleven skjøvet over, efterat kambriske og undersiluriske Lag var blevne afleiredede.

Da Leiringsforholdene i Grundfjeldstrækningen er ens paa begge Sider af Glommen, og ligesaa af Osensjøen, maa ovenstaaende ogsaa gjælde for Kvartsfjeldet paa Vestsiden af Glommen og østenfor Osensjøen. Vi kommer saaledes til det Resultat, at der langs hele Sydgrænsen af Sparagmit-Kvartsfjeldet i Østerdalen har fundet en Overskydning Sted, hvorved dette er bleven bragt over fossilførende Lag tilhørende Etage 1 c.

Før vi gaar over til nærmere at betragte denne Overskydning, maa vi undersøge Forholdene i de nordenfor liggende Distrikter.

Med Hensyn til Leiringsforholdene i Kvartsfjeldet i Grundfjeldstrækningen kan bemærkes følgende. Lagning lader sig ofte ikke iagttage; Bergarten sønderfalder i skarp-kantede Stykker, og det er vanskeligt at faa friskt Brud ved Anslag. Dette gjælder ikke alene Steder, som Øksna og lille Ossjøen, hvor der foreligger tydelige Tegn paa, at Fjeldgrunden har været udsat for voldsomme Trykvirkninger, men ogsaa ellers, hvor Lagning ikke sees. Hvor Bergarten er tydelig laget, er Faldet almindelig svagt; kun i Ulvsjøfjeldet, paa Vestsiden af Osensjøen, og nærmeste Omgivelser er Faldet temmelig steilt; det samme er ogsaa tildels Tilfældet i Tryssilfjeldet.

Bergarten varierer fra ren Kvartsit til mer eller mindre grovkornet Sparagmit; den er dog almindelig finkornet. Konglomerat er iagttaget paa Toppen af Varlien og ved Røktenskjæret i den sydvestlige Del af Trysilfjeldet; paa sidste Sted finder man gulgraa sandstenartet Skifer tildels gaaende over i Konglomerat i et og samme Lag vekslende med graat Konglomerat. Konglomeratisk udviklede Lag sees ogsaa nederst ved Harbækken og paa Kraakberget, samt vestlig ved Øksna og ved Brumunda, lige før Aaen vender mod S. Graalig Sparagmit med hvide Nødder af Kvarts finder man udbredt i et Belte fra Ulvsjøfjeldet vestover om Gransjøbergsæter, Paradisbækken til Blikberget.

Kvartsit, almindelig graalig, optræder paa flere Steder; ren Blakvarts sees ogsaa, saaledes ved Øksna, nordligst i Moberget, ved Holma, øverst i Venberget o. s. v.

Forresten iagttager man graalige, graagrønne og gulgraa Sparagmiter. Gulgraa, almindelig finkornet, Sparagmitsandsten findes udbredt i Ulvsjøfjeldet, i Raskiftet og vestover til Gammelsæterberget; en lignende Bergart møder man ogsaa paa Østsiden af Osensjøen, i Tilsetberget og Ulvsjøberget.

II.

Lavlandet østenfor Osensjøen omkring Tverena og Elta.

Mellem Tilsetberget og Blækufjeldet udbreder sig store Myrstrækninger, der gennemstrømmes af Tverena med Ena og deres forskellige Tilløb. Terrænet er derfor særdeles dækket, og fast Fjeld sees væsentlig alene langs Bækkene.

Ved Tverena træder den til Grundfjeldet hørende Granit frem mellem Tverenmoen og Enas Udløb; men ca. 1 km. ovenfor ved Ena møder man omtrent svævende Lag af en graablaa, blakvartsartet, Kvartsandsten med lidt gulagtig Skifer øverst, i hvilken fandtes et Par *Hyolithes*. Sandstenen

viser paa Lagfladerne ophæiede Aftryk eller Spor, som almindelig træder frem som langtstrakte, stengelformede eller tildels stjerneformede Figurer; antagelig saaes ogsaa Regndraabemerker, alt tydende paa, at man her har med Stranddannelser at gjøre.

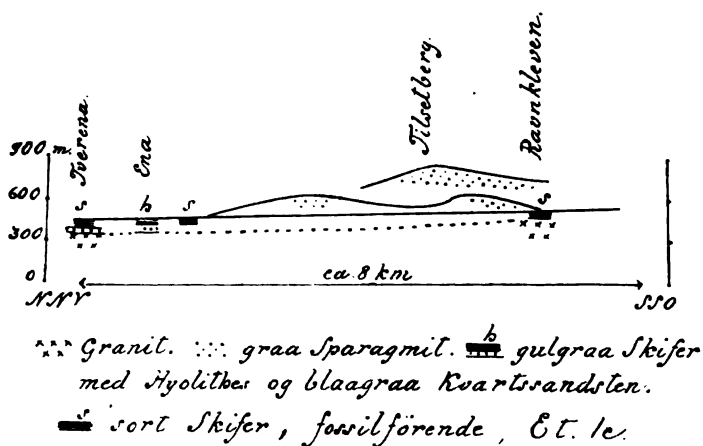
Ovenfor Enas Udløb sees sort Skifer og Blaakvarts langs med Tverena indtil Bruraasbækkens Udløb. Grænsen mellem begge er dækket; men den sorte Skifer ligger antagelig over Blaakvartsen, som træder frem paa to Steder mellem Skiferen og stryger i lave Rygge tværs over Aæn. Den sorte Skifer er meget presset og tildels foldet; der fandtes ingen Fossiler i den; men paa det nordligste Sted saaes i den oventil langs Veien Stumper og Stykker af en styg Kalk, der indeholder en hel Del Brudstykker af Fossiler, blandt hvilke kan erkjendes *Paradoxides*, sp. mulig *P. Tessini*; desuden fandtes et Par Haleskjold antagelig af *Agnostus gibbus*. Ogsaa ved Ena, nedenfor Skaversæteren, saaes Skifer, mørk graa med Kalkdrag; i Skiferen blev funden et Brudstykke, Kinden af en større Tribolit, *Liostracus*?

Vi har altsaa her Lag tilhørende Etage 1 c; men medens disse søndenfra i Grundfjeldstrækningen kommer næsten direkte paa Grundfjeldet, ved Ulvaæn saaledes kun adskilt fra dette ved nogle, ca. 10 cm. mægtige Sandstendannelser, saa har man ved Tverena mellem Skiferen og Grundfjeldet Sandstene (Blaakvarts), hvis Mægtighed ialfald maa maales i Meter. Desuden er der Tegn til ældre fossilførende Lag, Hyolith-skiferen ved Ena, hvilken maa tilhøre Etage 1 b, idet den, som vi senere skal se, kommer lige under Skifer med *Olenellus Kjerulfi*. Fig 14 giver et Snit fra Tverena sydover til Ravnkleven; det maa bemærkes, at der paa Tegningen ikke er taget Hensyn til, at de sorte Skifere er sterkt foldede.

Den sorte Skifer er imidlertid udbredt videre østover; den træder saaledes frem høiere op ved Ena, ret nordenfor Tallaasen og danner Undergrunden i Markerne rundt om Gaarden Tenaasen. Ved denne sees graa kvartsitisk Sparagmit, og lignende Bergart, tildels som graa finkornet Sparag-

mit, dukker op paa et Par Steder langs Veien vestover fra Tenaasen til henimod Bruraasbækken. Men ogsaa længere mod N. er Skiferen udbredt. Straks østenfor Gaarden Sletten dukker en blaasort, svert presset og opknust Skifer op, og Smaastykker af sort Skifer har jeg seet hist og her paa Veien nordover fra Granaassæter forbi Rognaassæter til Stenersæter og ligesaa ved Tverena straks vestenfor Sletten samt omkring Pladsen Kalemanken østenfor samme. Ved Granaassæter staar en graa grov Sparagmit; forresten er alt dækket langs Veien nordover fra denne Sæter forbi de ovennævnte Sætre og

Fig. 14.



Svartaasensæter til Eltdalen og ligesaa sydover herfra til nordre Teraasen. Kun i Aasen ovenfor Svartaasensæter sees en blaagraa kvartsitisk Bergart og lidt nordenfor en lignende mer graalig Bergart.

Da Brudstykker af den let knusbare sorte Skifer ikke vil kunne føres langt fra det Sted, hvor den staar i fast Fjeld, antager jeg, at man af de ovenstaaende spredte Iagttagelser maa være berettiget til at slutte, at sort Skifer staar i Fjeldgrunden fra Granaassæteren og Stenersæteren østover til forbi Kalemanken, og at den hviler paa graa Sparagmit. Forholdene bliver her de samme som søndenfor ved Tverena og

Tenaasen, idet den graa Sparagmit i disse Trakter bliver at parallelisere med Blaakvartsen, saaledes som jeg tidligere har søgt at paavise, og som ogsaa fremgaar af Iagttagelserne paa Veien mellem Tverena og Tenaasen. Men medens Sparagmiten i Syd hviler direkte paa Grundfjeldet, kommer den i Nord over mægtige Skifermasser og røde Sparagmiter¹.

I Lien langs Østsiden af nordre Osa sees rødlig Skifer paa flere Steder nordenfor Granaassæteren, saaledes S. for Bruraasen, ved Tøreggen, Granberget og Farbrorsæter; nede i selve Osdalen, hvor Terrænet er meget dækket, stikker rød Skifer frem ved Bjørke, et Par Steder nordenfor Svarstad samt ved Osdalen². Skiferen er særdeles mægtig ved Tøreggen, Granberget og Farbrorsæter; den er meget presset og viser hyppig blanke Gnidningsflader. Farven er som nævnt almindelig rød; men den er ogsaa tildels graalig og grønlig. Skiferen har imidlertid en betydelig større Udstrækning, idet man kan følge den videre frem baade mod NO og SV. Mod NO stryger den nemlig under Blekufjeldets lyse finkornede Sparagmitsandstene og kommer frem i Lyngaasens og Laagfjeldets Affald mod Ø paa Vestsiden af Elta; lidt ovenfor Skarsbækkens Udløb sees den nede i Eltas Dalbund; den er her tildels gulagtig og meget presset.

Mod V og SV kan man følge Skiferen over Bjørnaasen, hvor man finder en styg gulgrøn og rødlig sandstenartet Skifer paa Toppen og i Vestheldningen ned mod Bjørnaassæteren, til Slemmas og Luvas Dalføre. Her staar rødlig Skifer i den vestlige Dalside fra Ludalsæteren til Skjælberget. Den maa paa dette Sted tildels hvile direkte paa Grundfjeldet, da man i S ved Glesua ligeoverfor Ludalsæteren paa den modsatte Side af det Grundfjeldparti, som strækker sig nordover langs Østsiden af Storsjøen, finder Skiferen hvilende direkte paa Graniten³.

¹ Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 27, pag. 195 og 196.

² Th. Kjerulf, Sparagmitfjeldet, Universitetspr. 1872, pag. 76.

³ Törnebohm, Grunddragen, pag. 32.

Østligere er Forholdene noget anderledes. Østenfor Osdalen dannes Fjeldgrunden nordenfor den røde Skifer af rød Sparagmit, tildels noget konglomeratisk med Knoller af mørk rødlig kvartsitisk Sparagmitsandsten. Paa Grund af det dækkede Terræn har jeg alene ved Elta havt Anledning til at iagttage Grænseforholdene mellem Skiferen og Sparagmiten. Man finder her et godt Stykke ovenfor Gaarden Eltdalen, at der nærmest Skiferen optræder et eiendommeligt stygt Konglomerat tildels med skarpkantede Smaastykker¹ af Kvarts, Feldspat, Granit og grønne krystallinske Bergarter indstrøede i en rødlig eller grønlig Grundmasse; paa enkelte Steder indeholder den ogsaa mørke rødlige Knoller af samme Slags som dem, der findes i den røde Sparagmit.

Nordligst ved Elta, ca. 725 m. o. H., er Grænsen mellem Skiferen og Konglomeratet dækket; de to Bergarter staar paa hver sin Side af en liden Forsenkning nede ved Aaen. Noget søndenfor dukker imidlertid Konglomeratet frem mellem Skiferen og danner en lav Ryg, som stryger nordover mod Skjærkampen under Skalet. Skiferen saaes her at ligge direkte paa Konglomeratet, og den syntes desuden at falde ud til alle Sider, mod V, S og O fra Konglomeratryggen, hvor denne begyndte nede ved Elta.

Et lignende Konglomerat finder man ogsaa nær Skiferen ved Luvaasen i Slemdalen; i Aasen lidt ovenfor denne Plads traf jeg nemlig først et graaviolet, tildels grovt Konglomerat og derpaa noget høiere op rødlig Skifer med enkelte Sandstenlag mellem. Dette eiendommelige Konglomerat har imidlertid en større Udbredelse i Slemdalen; ifølge *Corneliussen* træder det frem ved nordre Slemsjøen, og jeg fandt det iaar i det sydvestlige Affald af Slemberget, S for Bjørnaasen.

Baade ved Slemma og Elta synes saaledes dette Konglomerat at staa i Forbindelse med Skiferen, og at dømme efter Forholdene ved Luvaasen og Elta maa man antage, at

¹ Paa Grund af de skarpkantede Smaastykker, Bergarten tildels indeholder, har jeg tidligere betegnet den som en Brudstykkebergart, pag. 28 og Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 27, pag. 157.

Skiferen kommer direkte over Konglomeratet, der rimeligvis er betragte som en Slags Bunddannelse for Skiferen, ved Elta liggende mellem denne og den røde Sparagmit, som optræder straks ovenfor Konglomeratet.

Jeg antager derfor som tidligere, at den røde Skifer maa ligge over den røde Sparagmit, som danner Fjeldmarken V og S for Rømundfjeld. Nordenfor Ena kommer man saaledes til at faa følgende Lagfølge nedenfra opad:

rød Sparagmit

rødlig og graalig Skifer

graa Sparagmit

sort Skifer, tilhørende Etage 1 c.

Skifrene, baade de rødlige og de sorte, er sterkt pressede, og Lagene er meget bøiede og sammenstuede til Tegn paa, at Lagrækken har været udsat for svære Trykvirkninger. Ved Tverena maa saaledes den sorte Skifer med den underliggende Blaakvarts og Sparagmit være bleven skjøvet sammen nordenfra sydover, idet de mellem Skifrene opdukkende Blaakvartsrygge stryger tvers over Aaen i øst-vestlig Retning. Ved Tøreggen og Farbrorsæter sees den rødlige Skifer i reiste og pressede Lag med steilt F. NV—N.

Østenfor Tenaasen i Dalindsnittet mellem Tryssilfjeld og Varlien optræder ligeledes Skifer, almindelig gulgraa og graalige, men ogsaa rødlige, sammen med Sandstene og graa Sparagmiter. Disse Lag, der tildels er meget rokkede, har jeg tidligere henført til samme Niveau som den ovenfor omhandlede røde Skifer med overliggende graa Sparagmit¹. Denne Antagelse bestyrkes, som det forekommer mig, ved lagttagelsen af sort Skifer med graa Sparagmit omkring Tenaasen.

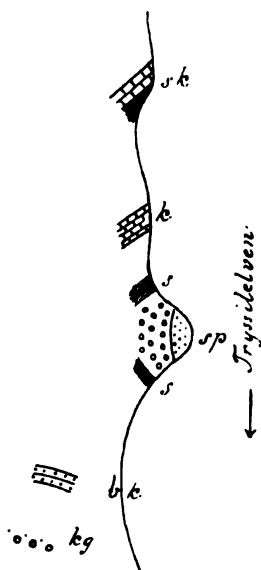
Efter det foregaaende findes der i Lavlandet paa begge Sider af Tverena udbredt sorte Skifere med Kalkdrag hvilende paa Blaakvarts og graa Sparagmit; Skifrene tilhører Etage 1 c. Dette Lavland gaar mod NO ganske umerkbart over i

¹ Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 27 pag. 199.

Dalsænkningen omkring Eltas nedre Løb, hvor Eltaakalken optræder. Denne har jeg tidligere henført til den graa Sparagmit¹ eller ifølge min Inddeling af Sparagmitfjeldet til den yngste Del af dette, medens *Kjerulf* og *Törnebohm* henfører den til Birikalken eller til den ældste Del af Sparagmitfjeldet. Den ovennævnte Optræden af kambriske Lag ved Tverena, antager jeg, vil tjene til at belyse Eltaakalkens Alder; Fossiler har det trods gjentagen Søgen ikke lykkedes mig at finde.

Længst mod V lige i N for Hatten iagttager man paa flere Steder ved Elta graablaa Sandsten; desuden sees en grov-

Fig. 15.



Smeiflohammeren.

- bk.* blakvartsartet Sandsten.
kg. Sparagmit, lidt konglomeratisk.
sp. graablaa Sparagmitsandsten overleiet af graaligt konglomerat.
s. sort Skifer med lidt mørk graa Kalk og blaalig Sandsten.
k. tyndlaget Kalk, lys violet med grønlig Buand og blaalig.
sk. sort Skifer overleiet af styg Kalkskifer.

kornet, mørk blaa Sparagmit, tildels konglomeratisk med Knoller af hvid Kvarts og Smaastykker af hvid Feldspat og ved Siden af denne sort Skifer. Lagning var vanskelig at se; men lidt nedenfor syntes Kvartsfjeldet ligeover paa

den sydlige Bred at ligge omtrent horizontalt, og lidt ovenfor Gaarden nedre Skjæret staar graa Kwartssandsten i et svagt Hvælv. Lagene synes saaledes at være lidet rokkede; men trods det er Skiferen sterkt sønderknust og gjennemsat

¹ Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 27 pag. 198.

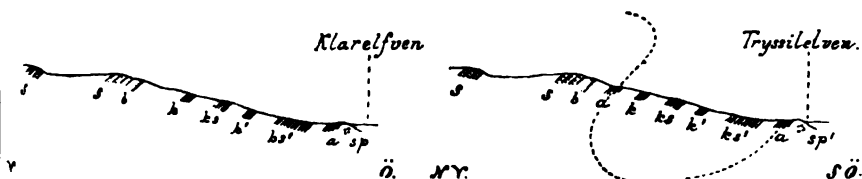
med Gnidningsflader ligesom Skiferen ved Sletten. Som man ser, svarer Lagningsforholdene ganske til dem ved Tverena; det forekommer mig derfor berettiget at stille Skiferen her sammen med Skiferen ved Tverena. Den sorte Skifer maa have en noksaa stor Udbredelse paa dette Sted; thi ligeoverfor nedre Skjæret sees i en Bakkeskraaning, Aaen har udgravet, store Klumper af haardt sammenkittede Masser af større og mindre Smaastykker af sort Skifer.

Østenfor ved Trysilelven lidt nordenfor Elta finder man atter sort Skifer. Foranstaaende Skisse, Fig. 15, viser Bergarternes Optræden langs Elven ved Smeiflohammeren.

Som man ser, kommer den sorte Skifer over blaagraa Sparagmit med Konglomerat ligesom vestenfor ved Elta.

Fig. 16 a.

Fig. 16 b.



s. graa Sparagmit med Konglomerat; b. Kalkbrekcie; k. Kalk; ks. tyndlaget sandholdig Kalk; k' lysgraa, ikke tydelig laget Kalk, smudsig gul paa forvittret Overflade; ks' tyndlaget lysgraa Kalk; a. sort Skifer, tildels alunskiferagtig; sp. graa Sparagmit; sp' graa Sparagmit med Konglomerat, gjennemsat med Kalkspataarer.

Törnebohms Profil.

Törnebohms ændrede Profil.

Skiferen er glindsende, dobbeltskifret og indeholder lidt blaalig haard Sandsten samt enkelte Lag mørkegraa Kalk. Over den træffer man her tyndlaget Kalk, og der er Tegn til Foldning, idet Skiferen med Kalken optræder 2 Gange efter hinanden langs Elven.

I sit Arbeide, Grunddragen af det centrale Skandinaviens Bergbygnaad, giver Törnebohm pag. 34 ovenstaaende Profil, Fig. 16 a, gennem Etaakalken fra Fladsæter vestover over Aasen V Smeiflohammeren.

Han slutter heraf, at den grove graa Sparagmit med Konglomerat maa ligge over hele Kalkformationen, idet den brekcieartede Kalksandsten skal danne Sparagmitens Liggende. Profilet kan imidlertid ikke være fuldstændigt; thi sort Skifer optræder ogsaa paa ovennævnte Aas nordenfor Elta. Paa Veien mellem Fladsøter og Smeidalsøtrene har jeg saaledes omtrent V for Smeiflohammeren truffet en lidt sandstenartet blaasort Skifer, som tildels indeholder smaa Knoller af Kvarts, F. antagelig steilt nordover, og noget vestenfor ved Storbækken, ovenfor Kalken ved samme, blaagraa grov Sandsten og blaasort Skifer med enkelte Kvartskorn¹. Skiferen inde paa Aasen synes vel at være noget sandstenartet; men ogsaa ved Tryssilelven optræder der, som Skissen viser, mørk haard Sandsten mellem den sorte Skifer; desuden indeholder Skiferen ved Storebækken Svovlkis ligesom Skiferen ved Smeiflohammeren, saa at man paa begge Steder har gravet efter Erts. Der er derfor ingen Grund til at tvivle paa, at den sorte Skifer paa de sidstnævnte Steder maa blive at stille sammen med den sorte Skifer ved Smeiflohammeren, og at følgelig sort Skifer danner det Liggende for Kalkformationen langs Nordsiden lige fra Skjæret ved Elta østover til Smeiflohammeren ved Tryssilelven. I *Törnebohm's* Profil maa man derfor (se Fig. 16 b) antage sort Skifer mellem Kalkstenen *k* og Kalkbrekcien *b*, saa at Profilet viser, at Lagene er bøiede lige til Inversion. Den synlige Mægtighed af Kalkformationen her ved Tryssilelven, kan derfor alene gaa op til Halvdelen af, hvad *Törnebohm* anslaaer den til eller til ca. 150 m. At virkelig den kalksandstenholdige Brekcie ligger over den grove graa Sparagmit med Konglomerat og ikke under, som *Törnebohm* mener, bestyrkes af en lagttagelse, jeg har gjort noget længere mod NV ved Smeia nedenfor Smeidalsøteren; her saaes nemlig over konglomeratisk Sandsten et ca. 0,5 m. tykt Lag af et Slags kalkholdigt Konglomerat, dannet af Knoller af Kvarts og grov rødlig Kalksandsten i en Grund-

¹ *Nyt Mag. f. Naturv. B.* 20 pag. 29.

masse af fin graa Kalksandsten¹, F. svagt østlig. 3 à 4 km. nordenfor *Törnebohm*s Profil finder man saaledes en lignende kalksandstenholdig Bergart liggende i normal Stilling over graa konglomeratisk Bergart².

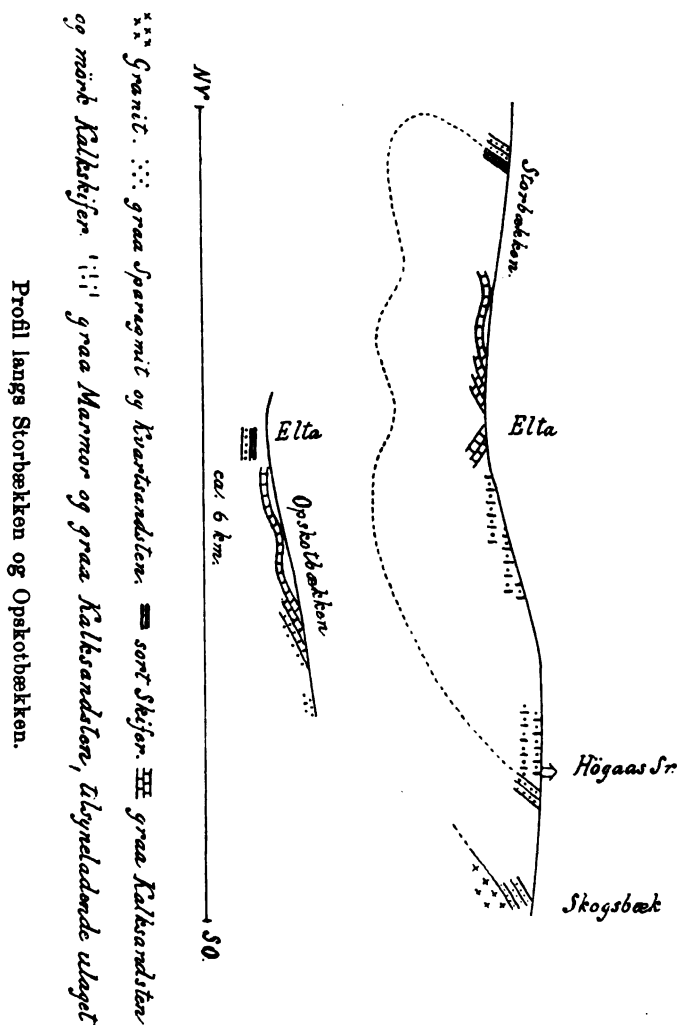
Langs Sydgrænsen af Kalkformationen har jeg ikke iagttaget sort Skifer. Kalken synes her direkte at hvile paa Sandstenen eller Sparagmiten; Grænsen har jeg imidlertid kun seet blottet paa et Sted, i V. ved Opskotbækken østenfor Damsæter. Man har paa dette Sted grov Kalksandsten hvilende paa mørk grov Sandsten med enkelte kvartsitiske Lag, Str. 10° O. F. svagt V. Nedover langs Bækken kommer mægtig Kalksandsten med mørk Kalkskifer i svagt bølgende Lag, som almindelig holder nordover³. Østenfor ved Skaftbækken, der rinder østover til Tryssilelven S. for Høgaassæter, sees graa ulaget Marmor, under hvilken Bækken forsvinder og ca. 30 m. høiere op graa Sandsten, Str. 30° O. F. steilt NV. Ved den næste Bæk søndenfor, Skogsbækken, har *Törnebohm* i omtrent samme Høide, ca. 220 m. over Tryssilelven, iagttaget graa grov Sparagmit og ca. 10 m. lavere smuk Blaakvarts, under hvilken følger lys fin Kvartsit og Sparagmit indtil ca. 100 m. over Elven, hvor man møder Granit. Nordenfor Bækken er Skraaningen helt ned til Dalbunden bestrøet med

¹ Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 20 pag. 29 og 30.

² I „Grunddragen“ pag. 33 nederst stiller *Törnebohm* denne Kalkbrekcie sammen med en brekcieartet udseende Kalksten, hvoraf man finder store Blokke langs Elta nedenfor Skjæret og ligesaa S. herfor langs Veien forbi Damsæter til den østligste Plads under Hatten, hvor den mulig staa i fast Fjeld, pag. 49. Ifølge den Beskrivelse, *Törnebohm* giver af sin Kalkbrekcie, kan disse to Bergarter, synes det mig, ikke høre sammen; den sidste skal nemlig bestaa af Stykker af Kalksten, Kvarts og krystallinske Bergarter i en grov Kalksandsten som Grundmasse. Den anden brekcieartede Kalk dannes derimod ifølge mine Optegnelser tilsyneladende af Stykker af tæt Kalk (eller Dolomit) uregelmæssig sammenkittede af et Lerskifermateriale, der tildels staa frem som Lameller paa den forvitrede Overflade, saa Bergarten faar et brekcieartet Udseende. Man har altsaa her ingen Kalksandsten, men heller en lerskiferholdig Kalkbrekcie. Lignende Bergart har jeg seet i Skramstadkalken i V for Rena Station.

³ Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 27 pag. 157.

løse Blokke af Kalk, saa Graniten rimeligvis ikke kan gaa meget længere N end til denne Bæk. For at forklare de foran angivne lagttagelser kan man antage, at Kalkforma-



tionen her mod O er bleven presset ind mod Granitens Nordgrænse, hvorved Lagene er bleven reiste og delvis inverterede, saaledes som *Törnebohm's* ændrede Profil og hosstaaende

Profil lidt vestenfor langs Storbækken mod S. til Høgaas-sæter antyder.

Efter det ovenstaaende er Kalkformationen paa Sydsiden kun ved et forholdsvis lidet mægtig Underlag af graa Sparagmit og Blaakvarts skilt fra Graniten. Sammenlignes hermed Forekomsten af de kambriske Lag lidt vestenfor ved Granitgrænsen i N. for Tilsetberget, hvilke ogsaa tildels er Stranddannelser, saa forekommer det mig, at man maa ledes til at antage, at Eltaakalken ikke kan være ældre end disse sidste Lag, saa meget mere, som man langs Formationens Nordgrænse finder sort Skifer mellem Kalken og Sparagmiten. Hertil kommer, at man har kunnet følge den sorte Skifer fra sydlig ved Tverena, hvor de kambriske Fossiler forekommer, over Tenaasen og Sletten samt Kalemanken til Elta ca. 1 km. vestenfor Skjæret. Hvor høit op Kalkformationen naar, kan man ikke sige noget bestemt om, da den hidtil har vist sig fossilfri; men da mægtige Kalklag almindelig først optræder i Etage 3, og man ogsaa flersteds finder Levninger af Orthokerkalken i Sparagmitfjeldet, er jeg mest tilbøielig til at antage, at Eltaaformationen naar fra Kambrium op til Orthokerkalken, skjønt Eltaakalken ikke har det Udseende, den sidste almindelig viser.

Som vi ovenfor har seet, er den sorte Skifer nordenfor Eltaakalken tildels sandholdig og indeholder Kwartssandstenslag; desuden er der iagttaget Bølgeslagsmerker i Kalkskiferen. Dette viser, at der her ved Elta nær Tryssilgraniten har hersket Strandbetingelser, medens den sorte Skifer ved Tverena og længere S. ved Ravnkleven og Skarbækken rimeligvis maa være bleven afsat længere fra Land. Man kan herved mulig forklare sig, at man ikke finder sort Skifer paa Sydsiden af Kalkformationen; men at Kalken synes at hvile direkte paa Sparagmiten; og ligeledes at man ikke har iagttaget sort Skifer søndenfor nær Graniten under Varlien og Tryssilfjeldet saaledes som under det nærliggende Titsetberg.

Paa Vestsiden af Osensjøen er Forholdene langs Nordenden ganske forskellige fra dem, vi møder paa Østsiden.

Grundfjeldet, som man paa Østsiden kan følge helt op til Tverenas Udløb, træder paa Vestsiden kun frem langs den sydlige Halvdel af Søen.

Det nordligste Punkt, hvor jeg har truffet Grundfjeldet paa Vestsiden, er omtrent ligeoverfor Kirken, hvor Veien krydser en liden Bæk; her træffer man Granit ligesom paa den modsatte Side af Søen. Graniten er meget styg og ser opknust ud, hvad den mikroskopiske Undersøgelse ogsaa bekræfter. Da Grundfjeldet forsvinder nordenfor og der her alene optræder Sparagmit, er det rimeligt at antage, at der foreligger en Forkastning. Denne har antagelig gaaet nærmest Søens Østside, da man i Næsset ved Gaarden Hammeren finder blaagraa Kvartsit, pag. 44¹, nede ved Søen, medens der staar styg Gneis i forskellige Varieteter oppe ved selve Gaarden. Antagelig er Forkastningen ledsaget af eller kanske alene betinget af en Dreining af Fjeldmassen om en Linie, gaaende omtrent O—V fra Gaarden Sæteren til Osa lidt ovenfor Kjølstad, hvor Graniten atter træder frem; ialfald viser Sparagmiten i Ulvsjøfjeldets bratte Affald mod O nordover heldende Lag. Hvor langt mod N denne Indsænkning strækker sig, kan man ikke sige noget bestemt om, da Landskabet nordenfor søndre Osa er fuldstændig dækket. Lidt nordenfor Gaarden Bakken staar imidlertid Kalksandsten i Grunden, saa at Indsænkningen muligens ikke strækker sig længere mod N.

Til Slutning kan bemerkes, at man et Stykke op i Slem-dalen træffer blaasort Skifer langs Storbækken V. for Nyberg 40 à 50 m. over Dalbunden. Skiferen er her almindelig styg, sandstenartet og veksler med Lag af blaasort Kwartssandsten; den hviler paa en blaagraa konglomeratisk Sandsten, der træder frem lidt høiere op ved Bækken. Denne Skifer svarer muligens til den sorte Skifer nordenfor Eltaakalken og altsaa efter det foregaaende til den sorte Skifer ved Tverena eller

¹ Lignende Iagttagelse har ogsaa *Keilhau* gjort. *Nyt Mag. f. Naturv.* Bd. 2, pag. 22.

til Etage 1 c. Man skulde isaafald ogsaa her i Slømdalen have Spor til kambriske Lag nær Grundfjeldet, idet dette, som vi tidligere har seet, sender en lang Tange nordover mellem Røna og Slømdalen.

III.

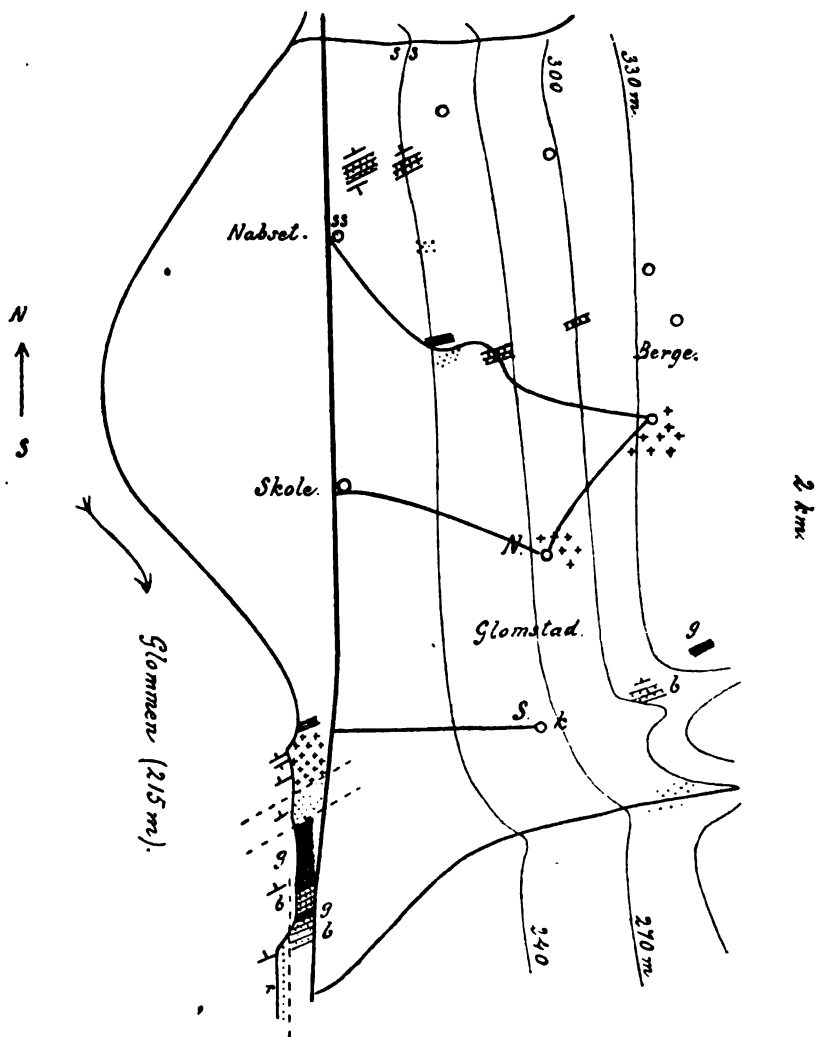
Strækningen paa begge Sider af Glommen fra Aasta nordover.

Som tidligere anført naar Grundfjeldet paa Vestsiden af Glommen omtrent op til Gita. Herfra gaar Grænsen ONO til lidt østenfor Østersjøens Sydende, hvorpaa den bøier mod N. og gaar ved Osfaldet over Osa. Ved Gita finder man ca. 300 m. o. H. eller 80 m. over Dalbunden en gulgraa Hyolith-skifer ligesom ved Ena østenfor Osensjøen; Skiferen ledsager ogsaa her en Sandsten, som viser stængelformede Aftryk paa Lagfladerne, hvorefter følger, at man har med Stranddannelser at gjøre. Sandstenen har Str. 64° O. F. steilt N. Den hviler paa en lysviolet Sandsten. Rødlig og rødlig violet Kvarts-sandsten, tildels kvartsitisk, sees opover til forbi Fiskbækkens Udløb; Faldet aftager i Begyndelsen; men høiere op bliver Lagene foldede og bøiede.

Paa den anden Side af Glommen ligeoverfor Aastas Udløb finder man bevaret nogle Levninger af undersiluriske Lag lige paa Grundfjeldet. Dette er her meget opknust og dannes af større og mindre Brudstykker af en lys Gneis, sammenskittede med en mørkblaa Masse, der danner et fint Netværk paa Overfladen. De siluriske Skifere er ganske rige paa Fossiler, som imidlertid er daarlig bevarede; de enkelte Fossiler, der har kunnet bestemmes, tilhører den øverste Del af Etage 2 og underste Del af Etage 3.

Nordenfor Siluren bliver Stranden sanddækket paa en kortere Strækning; men saa møder man en mørk rødlig, tildels meget opsprukken Sparagmitsandsten, dog med ufor-

Fig. 18.



. . . rødlig og graa Sparagmit. ^b Sandstensklifer. ^g grønlig og graalig
 Skifer med *Olenellus* $\equiv$ graa kalkholdig Sparagmit. $\equiv$ graa
 glindsende Skifer med kalk. $\star$ Glomstadkalken. ss grus af graa Skifer.

Kartskisse over Glomstad.

andret lys rødlig, kvartsitisk Sparagmitsandsten ind imellem. Lagning var vanskelig at se; men Faldet er antagelig nordover. Ved det sydlige Færgested kommer saa atter en Sandflade, i hvilken den rødlig Sparagmit dukker op hist og her. Nordenfor denne Sandflade træder Sparagmiten atter frem, og man faar saa langs Glommen et sammenhængende Profil paa ca. $\frac{1}{2}$ km. lige til det nordlige Færgested i V for søndre Glomstad.

Som det sees af hosstaaende Kartskisse, fortsætter Sparagmitsandstenen, *r*, tildels kvartsitisk, opover indtil et lidet Næs ret udenfor en Husmandstue, som ligger ved Veien. Lagningen er tydelig, Str. 70° O. F. ca. 50° N. Farven er almindelig rødlig violet, men ogsaa graalig og rødlig. Ved det lille Næs møder man en N—S-gaaende Forkastning. Indenfor Sparagmitsandstenen, som her er noget tykbænket, ser man i Strøgetningen paa den anden Side af en liden grusfyldt Fordybning en mørk, lidt blaalig, kvartsitisk Sandsten, *b*, med graa glindsende Skifer paa Lagfladerne og samme Strøg og Fald som Sparagmitsandstenen.

Sandstenen viser Bølgeslagsmerker. Nogen Fossiler har jeg ikke fundet; men da den er forsynet med lignende op høiede Figurer paa Lagfladerne som de Sandstene, der ledsager Hyolithakifrene ved Ena og Gita, antager jeg, at Sandstenen maa stilles sammen med disse. Dette bekræftes ogsaa af, at der, som vi nedenfor skal se, optræder *Olenellus Kjerulfi* i den over Sandstenen liggende grønlig Skifer. Den rødlig Sparagmitsandsten maa da være ældre end denne Sandsten, saaledes som det er Tilfældet ved Gita. Ved den N—S-gaaende Forkastning maa derfor det østenfor Forkastningslinien liggende Fjeldparti være sunket noget ned, saa at den yngre Sandsten er kommet i Høide med den ældre Sparagmitsandsten.

Forholder dette sig saaledes, maa de tidligere nævnte udersiluriske Levninger tilhøre et lidet, nedsunket Stykke af Fjeldgrunden, begrænset i S. af en Forkastning langs Grundfjeldets Nordgrænse, i N af en Forkastning gennem

den sydlige Del af den rødlig Sparagmitsandsten, som dennes opknuste Tilstand sydligst ogsaa antyder, og i V mulig af Fortsættelsen af den ovenfor omtalte N—S-gaaende Forkastning.

Over Sandstenen kommer grønlig Skifer med lyse rustbrune Flekker, derpaa atter Sandsten overleiet af grønlig Skifer og saa veksler graalig og grønlig Skifer et Par Gange med hinanden. Skifrene er sterkt pressede. Faldet er gennemgaaende temmelig steilt nordover; men Sandstenen mellem den grønne Skifer viser oventil nærmest Jorddækket en hel Del smaa Folder og skarpe Knæk. Som Profilet Side 19 antyder, maa man have en Række Folder, som er sterkt sammenstuede, og som bliver mere og mere udvalsede, jo længere mod N. man kommer. Iagttagelserne fører ifølge Profilet til følgende Lagfølge nedenfra opad:

graalig og rødlig Sparagmitsandsten,

blaa-graa Sandsten med Aftryk paa Lagfladerne, svarende

til Hyolithskiferen ved Ena og Gita,

grønlig Skifer, øverst med Kalkboller, hvori Olenellus

Kjerulfi,

graa glindsende Skifer,

sort Skifer.

konform Lagsstilling.

Som Kartskissen viser, træffer man paany Sandstenen med den grønlig og graalige Skifer længere mod O. i Strøgetningen. De optræder her paa Nordsiden af en liden Dalindskjæring, som gaar østover i Aasen bag søndre Glomstad. Disse Observationer bekræfter den ovenstaaende Lagfølge.

Ved søndre Glomstad staar Kalk i Grunden; som det vil sees af Kartskissen, maa denne Kalk komme over Skifrene og saaledes danne det yngste Led i Lagrækken. Hvorvidt den tilhører Glomstadkalken, der træder frem ved nordre Glomstad, eller ei, tør jeg imidlertid ikke bestemt paastaa paa Grund af de Forkastninger, som iagttages ved Glommen nordenfor Skifrene, og da jeg ikke selv har seet Kalken. Jeg antager det dog for mest sandsynlig, at man har med samme Kalk at gjøre paa begge Steder.

Nordenfor den sorte Skifer ved Glommen danner rødlig Sparagmitsandsten Fjeldgrunden paa en kortere Strækning. Lagning er her vanskelig at se; men Faldet er antagelig nordover; nordligst maalt saaledes Str. 60° O. F. steilt nordover. Baade ved den sydlige Grænse mod Skiferen og ved den nordlige mod Glomstadkalken er Bergarten meget opknust. Sparagmitsandstenen maa derfor være begrænset ved to Forkastninger, hvorved Forbindelsen mellem Glomstadkalken og Olenellusskiferen bliver fuldstændig afbrudt. Sparagmitsandstenen ligner den søndenfor staaende Sparagmitsandsten og jeg antager, at den hører sammen med denne. I Strøgetningen skulde man vente at finde Sparagmitsandstenen i Aasen østenfor mellem begge Glomstadgaarde; men Terrænet er her fuldstændig overdækket; jeg har kun seet den dukke op i Veigrøften straks indenfor Elvebredden.

Fra Sparagmiten nordover til det nordligste Færgested staar Glomstadkalken langs Elvekanten; den er her tydelig laget. Farven veksler noget, sydligst graalig, nordligere rødlig og grønviolat, lignende noget Kalkskiferen ved Smeiflohammeren; ved det nordligste Næs blaagraa. Kalken er tæt; men nordenfor det nævnte Næs, hvor den stikker op i selve Elveleiet, er den grov krystallinsk og massiv. Faldet er i det store og hele nordover med omtrent samme Strøg som i de søndenfor staaende Bergarter; der sees dog enkelte skarpe Folder, som viser, at Kalklagene maa være foldede og sterkt sammenpressede.

Østenfor kan man følge Kalken i Strøgetningen over nordre Glomstad og ind over Aasen forbi Berge og Holset, langs Himsjøen til Sydenden af Østersjøen. Den viser sig her overalt ulaget. Ved nordre Glomstad er den lys graalig og tildels smuk grov krystallinsk; op paa Aasen er den derimod tæt blaalig og graalig; ved Himsjøen er den graalig med rødlig Partier. Ved Østersjøen er Kalken yderst styg; gjennemsat med Sprækker og Kalkspataarer i alle Retninger.

Ved Elven straks nordenfor Kalken er Veien ned til Sundpladsen skaaret gjennom en kruset glindsende graa Skifer

med blaalig Kalk; i et lidet Bækkefar langs Nordsiden af denne Vei saaes desuden Smaastykker af en næsten sort Skifer. Graa presset Skifer tildels med lidt Kalk sees ogsaa ved nordre Glomstad nær Kalken; udenfor Skigarden til Haven dukker en Fold op med smaafoldede steile Lag strygende østover mod Aasen ind under Kalken.

Som det sees af Kartskissen, har man graa glindsende Skifer med Kalk ved Veien hen til Nabset; den staar her i steile Lag strygende NO—O. Ved Siden har man graalig og rødlig Sparagmit med lidt grønlig og gulgraa Skifer paa Lagfladerne med samme Strøg faldende steilt sydover. Søndefor paa den anden Side af Veien sees desuden en grov Kvarts-sandsten, som muligvis er noget kalkholdig. Noget høiere op ved Veien kommer graa grov Kalksandsten, med lidt glindsende graa Kalkskifer mellem, i steile Lag; lignende Bergarter er seet et Par Steder paa Høiden nordenfor Kalken. Endelig kan bemerkes, at man saavel lidt nordenfor som lidt østenfor Nabset møder graa Sparagmit, og at man henimod en liden Bæk NO. samme finder graa lidt kalkholdig Sparagmit. Strøget er, saavidt man kan se, paa alle tre Steder omtrent det samme ca. 50° — 60° O.; nær Bækken falder Lagene temmelig brat nordover, medens de nordenfor Nabset danner et fladt Hvælv. Grus af graa Skifer iagttoges ved Bækken og ved Landeveien nær denne Gaard.

Disse Iagttagelser synes mig lader sig bedst forklare ved at antage følgende Lagrække nedenfra opad:

*Graa og tildels rødlig Sparagmit, oventil delvis kalkholdig,
graa glindsende Skifer med lidt blaalig Kalk
Glomstadkalken.*

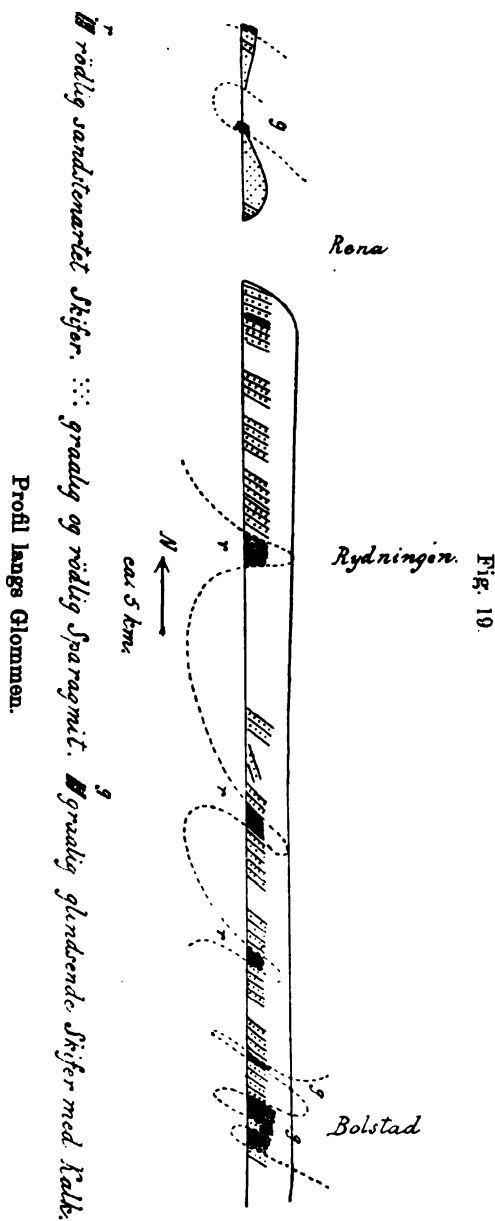
Da Strøgetningen, hvor den lader sig iagttage, synes at være den samme overalt, er det rimeligt at antage, at man ogsaa her har konform Lagstilling.

Nordenfor Nabset har jeg opgaaet Profilet langs Landeveien til Rena Bro og derfra 3 km. videre opover langs Glommen, samt opover langs Rena paa begge Sider indtil Julussas

Udløb. Fig. 19¹ viser Profilet langs Glommen og Fig. 20 et Snit over Røna lidt nedenfor Julussas Udløb.

Som det sees, er Faldet ogsaa paa denne Strækning gennemgaaende nordligt, ialmindelighed temmelig steilt; Strøget varierer mellem 35° og 65° O. Det ser saaledes ud, som om man har en eneste sammenhængende Lagrække; men en nærmere Undersøgelse viser snart, at man har foldede Lag, som tildels er stærkt sammenstuede.

Ved Bolstad møder man paany graa glindsende Skifer med Kalk. Den er svært presset; Kalken er tildels udvalset i tynde Strimler og Skiferlagene er vredne og snoede. Langs en liden Bæk, straks N for Husene, kan man følge den 50—60 m. opover i Skraaningen. Søn-

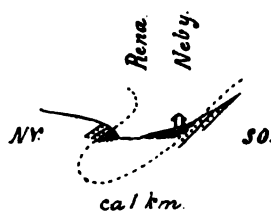


¹ Den sandstenartede Skifer r skal betegnes som „rødlig og grønlig graa“.

denfor Husene dukker en liden Ryg af grov graalig Sparagmit, lig den ved Rena Bro, op mellem Skiferen. Nordligst ved Veien indeholder Skiferen nogle tynde Lag med Kalksandsten, og over den kommer en graahvid sandstenartet Skifer.

Et lidet Stykke nordenfor Bolstad møder man atter lidt graa Skifer; men siden ser man ikke noget til den, før man kommer til Renas Dalføre, hvor man finder den paa begge Sider af Elven. Paa Østsiden træder den op lidt vestenfor Julussa og danner hele Dalskraaningen indtil forbi Neby; her sætter den over paa Vestsiden og stryger sydvestover langs

Fig. 20.



■ *graa glindsende Skifer med Kalk.*

⋯ *graa Sandsten og Sparagmit.*

Snit over Rena.

Rena indtil den lille Aas yderst paa Tangen mellem Glommen og Rena, hvor den gaar over paa Nordsiden af denne Aas og antagelig danner Bunden af den lille Dalsænkning, som her aabner sig ud mod Glommen; man ser den nemlig overalt ved Veien langs Nordsiden af Aasen. Skiferen er ogsaa her meget presset; ved Neby er den glindsende graalig og meget udvalset; Faldet er antagelig steilt nordvestover som i den graalige Sparagmitsandsten lidt vestenfor. Paa den anden Side af Elven er Faldet ligeledes nordvestover; lidt nordenfor Melhagen sees over Skiferen øverst i Fjeldskraaningen graa lidt rødlig, konglomeratisk Sparagmit, saa Lagene her er

bøiede lige til Inversion. Paa denne Side indeholder Skiferen enkelte Drag af mer eller mindre sandholdig Kalk og ved Veien i den lille Dalsenkning lidt styg blaalg Kalk.

Et Par km. nordenfor Kilde ved Glommen, omtrent lige overfor Sorkas Udløb, sees atter graalig glindsende Skifer; den staar her i Elvebunden nær Stranden med Str. 50° O. F. steilt nordover.

Foruden den graalige Skifer sees paa 3 Steder i Profillet søndenfor Rena Bro en sandstenartet Skifer, grønlig graa og rødlig af Farve; desuden findes hist og her indeklemmt i Sparagmiten lidt rødlig og graalig sandstenartet Skifer. Denne Skifer antager jeg tilhører Sparagmiten og er ældre end den graa; rimeligvis ligger den i det store og hele under Sparagmiten. Denne sidste er almindelig grovkornet, lidt konglomeratisk, rødlig og graalig; søndenfor Rena indeholder den hyppig Smaastykker af graalig Skifer; dette er især Tilfælde lige ved Rena Bro, hvor man ser store Kager af graalig og brunlig Skifer liggende paa Lagfladerne af de steiltstaaende Lag.

Efter det ovenstaaende har man altsaa langs Glommens Østside følgende Lagrække nedenfra opad:

grønlig graa og rødlig sandstenartet Skifer,

graalig og rødlig, almindelig lidt konglomeratisk Sparagmit,

graalig glindsende Skifer med lidt Kalk.

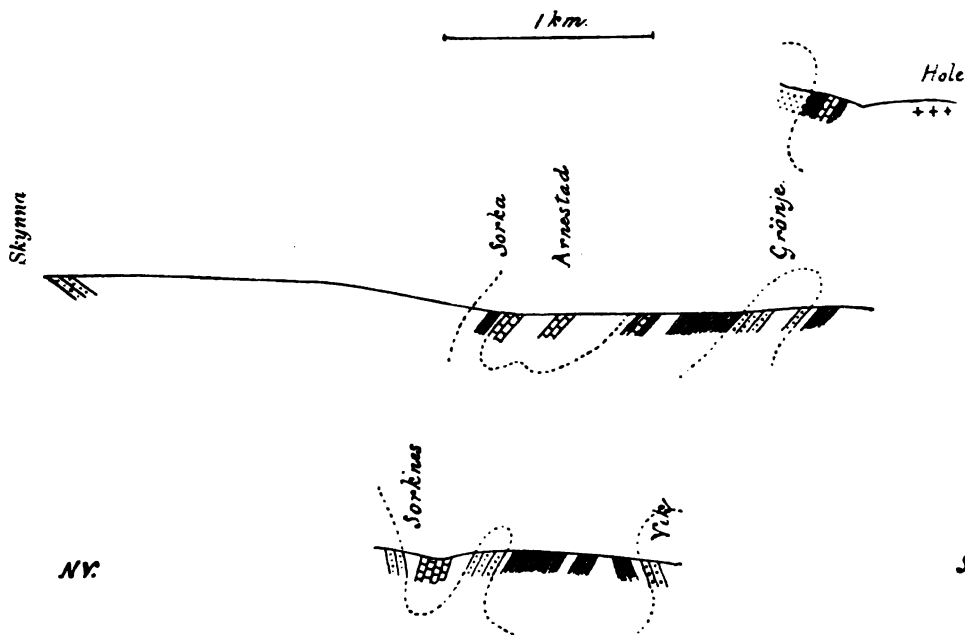
Over den graalige glindsende Skifer kommer saa, ifølge Side 88, *Glomstadkalken*.

Hele denne Lagrække er sterkt foldet, og Folderne er skjævet sammen mod SO; Strøgretningen af Lagene er nemlig overalt i det store og hele SV—NO.

Forholder det sig saaledes, bør man imidlertid i Strøgretningen af de Folder, hvori den graalige Skifer optræder, vente at træffe Levninger af Kalk svarende til Glomstadkalken. Det gjør man i Virkeligheden ogsaa; i Strøgretningen til Skiferen nordenfor Kilde træffer man Kalken ved Arnestad og Skramstad; i Strøgretningen til Skiferen ved Rena Kalken ved Hole. Fig. 21 viser 3 omtrent parallelle Snit tværs over Lagene paa Vestsiden af Glommen.

Ved Gaarden Grønje møder man graa konglomeratisk Sparagmit; denne kan man følge mod SV til en Aas paa Sydsiden af Skjervaaen. Sparagmiten strækker sig antagelig videre herfra i samme Retning, idet Aasen vestenfor Bolstad, S. Skramstadgaardene, efter de løse Blokke at dømme, be-

Fig. 21.



∴ graa Sparagmit, ved Skynna tildels rødlig. ▨ graa glindsende Skifer. ≡ Kalkskifer, graablaa. +++ mørk graa Kalkskifer (Hole).

Profiler over Kalken ved Hole, Arnestad og Sorknes.

staar af graa Sparagmit, og man vestenfor Kalken ved Gaarden Hole træffer mægtig graa grov Sparagmit. Kalken ved Hole maa derfor være skilt fra Kalken ved Skramstad og Arnestad ved en opdukkende Ryg af graa Sparagmit; de maa, som ovenfor angivet, tilhøre to forskellige parallelle Folder i Fjeldgrunden.

Over den graa konglomeratiske Sparagmit ved Grønje kommer en graablaa Sparagmit; derpaa sees steiltstaaende Lag af en graablaa Skifer, som længere mod NV bliver blaasort. I denne fandtes et lidet Fossil, Planche Fig. 2. Arnestadkalken er almindelig mørkblaa krystallinsk; nærmest Skiferen indeholder den mellem Lagene lidt glindsende graa Skifer og er her tildels rødlig. Denne Kalk kan man følge i Strøgetningen til henimod Rostadgaardene. Videre mod SV bliver Terrænet dækket indtil man naar Skramstadgaardene, hvor der atter optræder Kalk. Denne er tæt, haard, rødlig med lysere Striber og gjennemsat med Lerskiferlameller; den er saaledes i Udseende meget forskjellig fra Arnestadkalken; trods det antager jeg imidlertid, at begge maa høre sammen. Det forskjellige Udseende kan dels betinges af, at de Trykkræfter, begge har været udsat for, har været noget forskellige; Lerskiferlamellerne i Skramstadkalken viser sig saaledes undertiden rent sammenknugede, saa Bergarten faar et brekcieartet Udseende; dels kan det betinges af, at de to Kalkstene ikke svarer til ganske samme Niveau i Lagrækken. Straks søndenfor Skramstadkalken sees graalig Skifer faldende nordvestover som Kalken; denne hviler følgelig ogsaa her paa Skifer.

Kalken ved Gaarden Hole er mørk graa og ligner noget Arnestadkalken; imellem den og den graa Sparagmit, som træder op lidt vestenfor, sees glindsende graalig Skifer, som indeholder lidt styg graalig Kalkskifer, Str. 50° O. F. steilt NV. Lagene er altsaa reiste lige til Inversion, saaledes som vi ogsaa fandt var Tilfældet i den tilsvarende Del af Folden langs Renaelv.

Mod NO kan man følge Arnestadkalken til lidt forbi Gaarden lille Arnestad; i Skraaningen nedover mod Glommen møder man kun graalig glindsende Skifer, som ligeledes træder frem langs Landeveien fra Jernbaneovergangen ved Vik til henimod Gaarden Sorknesbakken. Kalken ved Arnestad ligger altsaa saa høit oppe i Folden, at den ikke naar ned til Glommens Dalbund. Ved Sorknesbakken staar Sparagmit; men straks

nordenfor møder man nede i Dalen Kalkskifer. Denne er meget presset og fuldstændig indeklemt mellem Sparagmiten, som dukker op paa den anden Side af Kalken ved Sorka lidt ovenfor Faldet. Imidlertid findes der ogsaa her Skifer mellem Kalken og Sparagmiten¹. *Corneliussen* har iagttaget graablaa Skifer i bøiede og foldede Lag 70 m. opover langs Skynna, lige førend denne løber sammen med Sorka nær Faldet. Skifrene overleies af Sparagmit, 2 m. mægtig, efterfulgt af Skifer med svagt F. NV. Et godt Stykke høiere op ved Aaen kommer graa Sparagmit med F. 30°—40° NV.

NV for Arnestad i Bækken, som løber nordenfor og parallel med Skynna saa *Corneliussen* Blokke af Skifer og mørk Kalk lig den ved Arnestad og Hole og lidt søndenfor Bækken mørk graa Stinkkalk antagelig i fast Fjeld. SO herfor ved Skynna fandt han Sparagmit og Konglomerat i omtrent svævende Lag, F. svagt NV, og længere mod S henimod Sorka ved Arnestad graa Sparagmit og Skifer.

Nordenfor Kalken ved Arnestad er der saaledes foruden den dybt nedgaaende Fold ved Sorknes ogsaa Spor til en Fold med Skifer og Kalk ovenfor Skynna henimod Engulfsfjeld.

Den til Arnestadkalken svarende Fold lader sig antagelig følge længere mod NO end ned til Glommen. Paa Sydsiden af Osa sees nemlig straks ovenfor Broen en graasort glindsende Skifer; lidt nærmere Osfaldet kommer blaagraa Kalksandsten og derpaa mørk blaa og graalig Kvartsbergart. Skiferens Lag er bøiede, reiste og smaaknækkede, og de andre Bergarter er opknuste til Tegn paa, at Lagene med stor Voldsomhed er bleven pressede ind mod Grundfjeldet, som træder frem ved Faldet. Da denne Skifer befinder sig omtrent i Strøgetningen for Skiferen under Arnestadkalken, antager jeg det for sandsynligt, at disse Skifere hører sammen.

Til den graa Skifer med Kalk nærmest nordenfor Glomstadkalken eller maaske snarere til Skiferen ved Bolstad svarer

¹ Paa nederste Profil, Fig. 21, er der glemt at indtegne Skifer mellem Kalken og Sparagmiten paa venstre Side.

antagelig den mørk graalige Skifer med lidt Kalk, der optræder langs Aasta i bøiede og foldede Lag noget vestenfor Broen. Denne Skifer støder mod V hentil og falder ind under graa Sparagmit, som saaledes ogsaa her mod NV er inverteret over Skiferen.

Noget høiere op ved Aasta træffer man antagelig den følgende Fold, som vi ovenfor har fulgt fra Renas Dalføre mod SV til Hole. I 1873 gik *Corneliussen* opover langs Aasta indtil forbi Holesæter. Ved Svartaaens Udløb fandt han graa grovkornet Sparagmit med nordvestlig Strøg og steilt Fald og derover mod V blaa og graalige Skifere med F. steilt NV; lignende Skifer iagttog han ogsaa NV for Holesæter med F. 60° NV, her overleiet af Sparagmit med F. steilt NV *Corneliussen* nævner desuden, at Manden paa Gaarden Hole meddelte ham, at han nedenfor Sæteren ved Aasta havde fundet mørk Kalk i fast Fjeld lig den, som optræder ved Gaarden. Senere i 1886 kom *Münster* til Holesæter; han iagttog her mellem Lerskiferen graa Kalksten lig den, som sees mellem Skifrene ved Bolstad nordenfor Glomstad. Vi møder saaledes ved Holesæter ganske de samme Lag som ved Hole, mørk Kalk, Lerskifer med styg graalig Kalk og graa Sparagmit; Lagene er ogsaa her reiste ligetil Inversion, saa at Sparagmiten mod NV kommer over Skiferen, medens den mod SO ligger under den; Strøget og Faldet er desuden i det store og hele det samme paa begge Steder, og Holesæter ligger meget nær i Strøgretningen for Gaarden Hole. Det synes mig derfor ikke tvivlsomt, at man her ved Holesæter træffer en Fortsættelse af den ovennævnte Fold. Man kan imidlertid antagelig paavise denne endnu længere mod V. *Münster* iagttog nemlig Lerskifer med Kalklag ved Nysæter, søndenfor Aasta ved Veien fra Brumundsæter; Skiferens Fald angives som uregelmæssigt; men Hovedretningen syntes at være Str. 60° O. F. ca 60° N. Vi har saaledes kunnet følge en og samme Fold ligefra Julussa ved Rena og indtil Nysæter eller en Strækning af ca. 20 km.

Hvorvidt man ogsaa vil træffe nogen af de andre ovenfor nævnte Folder med Skifer og Kalk længere oppe ved Aasta, derom tør jeg af Mangel paa Iagttagelser ikke sige noget bestemt. Nordenfor Præstsæteren møder man imidlertid graalig og sort Skifer; den staar her langs Elven tildels i bratte Skrænter paa indtil 10 m.s Høide; jeg har fulgt Skiferen nedover indtil Præstsæterbækkens Udløb. Lagene er bøiede op og ned med Str. ca. O—V. Østenfor den nævnte Bæks Udløb bliver Terrænet dækket; men i Nærheden af Broen, S Bringbussætrene, sees atter graasort Skifer paa Sydsiden, hvilken østenfor Broen indeholder Sandstenlag. Ligeoverfor paa Nordsiden staar Kwartssandsten med skiferartede Lag imellem; Lagene er bøiede og viser sydlig steilt F. N. Hvor Veien krydser Bækken østenfor Bolsdalensæter, 1 km. SO for Broen, møder man atter graasort Skifer med F. 40° N. I 1885, da jeg besøgte dette Sted, fandt jeg ingen Fossiler i Skifrene; det forekommer mig dog rimeligt at antage, at de er kambriske; mulig svarer de til de Skifere med Kalk, *Corneliussen* har iagttaget nordenfor Skynna under Engulsfjeldet.

Af det Foregaaende følger, at alle de ovenfor omhandlede Kalkstene maa være af samme Alder som Glomstadkalken, hvad man ogsaa tidligere har antaget; men Fundet af Fossilet i Skiferen under Arnestadkalken viser, at disse Kalkstene ikke kan tilhøre Birikalken eller den ældste Del af Sparagmitfjeldet; dette støttes ved, at jeg iaar har fundet Antydninger til Fossiler i Arnestadkalken, pag. 52. Fig. 21 viser desuden, at Kalken maa være yngst i Profilet, da Arnestadkalken ikke naar ned til Glommens Dalbund. Da det nævnte Fossil ikke lader sig nærmere bestemme, kan Skiferens Alder ikke nøiagtig angives; men at dømme efter Forholdene ved Glommen nedenfor Glomstad synes det mig rimeligst at stille den graa Skifer under Kalken sammen med de sorte, graa og grønne Skifere søndenfor Glomstadkalken. De sidste indeholder øverst *Olenellus Kjerulfi*, og man faar saaledes en lignende Aldersbestemmelse for disse Kalkstene

som for Eltaakalken, med hvilken de ogsaa tidligere er blevene stillede sammen.

Det Resultat vi her er kommet til bestyrkes ved at sammenligne Profilet langs Glommen nedenfor Glomstad med det Profil, *Brøgger* har opgaaet langs Mjøsen i Ringsaker¹ lidt nordenfor Grundfjeldpartiet paa Næshalveen. Sydligst i dette Profil har man en mørk graa Kvartssandsten med lidt grøn-graa Lerskifer imellem, som viser fuldstændig lignende Figurer og Aftryk — „eophytonlignende Dannelser“ — paa Lagfladerne som Sandstenskiferen ved Glommen. Denne veksler et Par Gange med en tykbænket, tildels blaakvartsartet Sandsten; efter en ca. 250 m. lang dækket Strækning kommer atter en tykbænket Sandsten af forskjellig Farve, graa, blaa, hvid og rødflekket, efterfulgt af en kruset Skifer med tynde mørke graa Kvartsitlag, lignende Eophytonsandstenen. Videre mod N følger saa graagrøn Lerskifer med gule Rustflekker, som tildels fuldstændig ligner Olenellusskiferen ved Tømten, derpaa kommer en mørkere sortgraa Skifer, som senere bliver alunskiferartet, med Knoller af fossilførende Kalk med *Paradoxides Ölandicus* og derover endelig Alunskifere tilhørende Etagerne 1 d og 2 a. Man har saaledes den samme Rækkefølge af Bergarter som ved Glommen, hvor vi havde: graalig og rødlig Sparagmitsandsten, Sandstenskifer med Eophytondannelser, gulgraa Skifer med lys rustbrune Flekker, graalig Skifer og saa sort Skifer. Ved Glommen er alene *Olenellus Kjerulfi* paavist, idet der kun er levnet en yderst liden Rest med sort Skifer.

Ved Ringsaker afskjæres Skifrene ligesom ved Glommen ved en Forkastning, og man møder saa atter paa en kortere Strækning den tykbænkede forskjellig farvede Sandsten, hvor paa Profilet fortsætter i Sammenhæng opover indtil Orthokerkalken. Denne nordlige Fortsættelse kan ikke direkte sammenstilles med den tilsvarende Del i Profilet ved Glommen, da Sparagmitsandstenen her ogsaa i N. er begrænset ved en For-

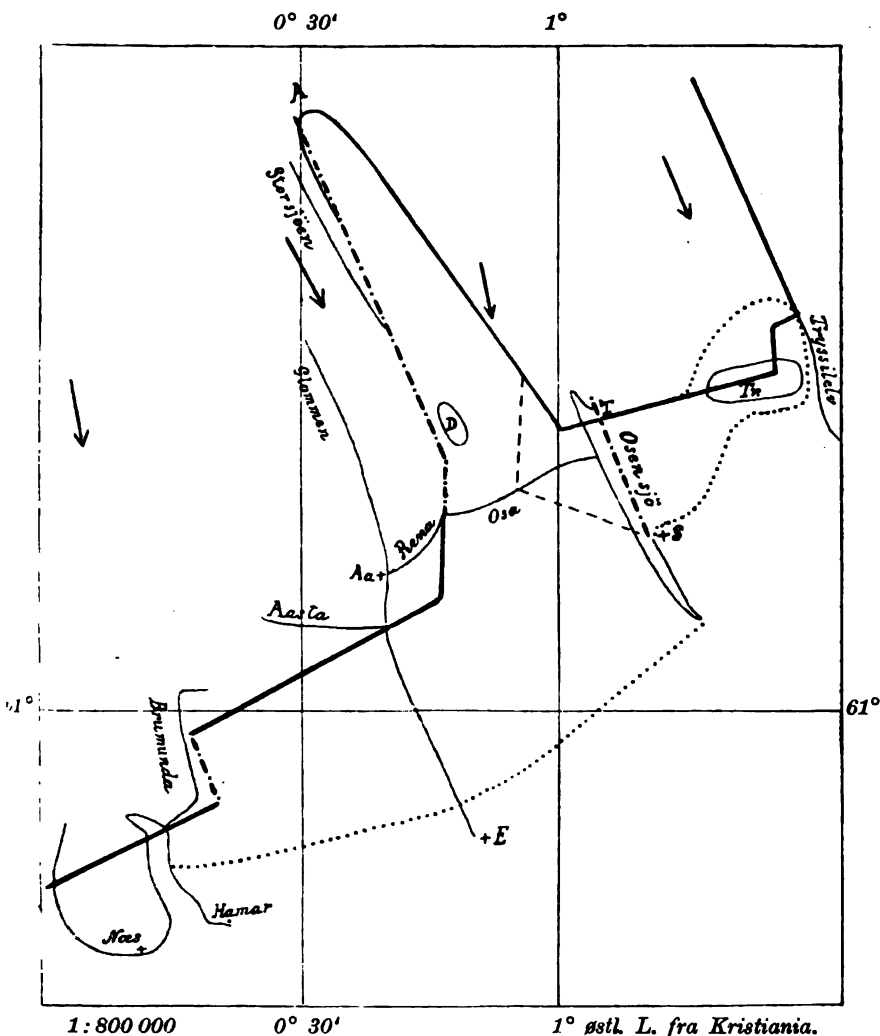
¹ „Geol. Fören. Förhandl.“ Bd. 6, pag. 143. „Norges geol. Undersøg.“ I. *Mønster*: Foreløbige Meddelelser o. s. v. pag. 12.

kastning, hvorved den skilles fra Glomstadkalken. Ringsaker-profilet gjør det imidlertid sandsynlig, at Skifrene over Sparagmiten i den sydlige Del af Profilet ved Glommen oprindelig har fortsat helt op til Etage 2, og da Kalken, som vi har seet, er yngre end Sparagmiten, skilt fra denne ved en Række Skifere, ledes man til at antage Glomstadkalken for undersilurisk.

Sammenligner man det Distrikt, som netop er behandlet, med Grundfjeldterrænet søndenfor og østenfor, viser der sig en væsentlig Forskjel mellem dem. Medens man i Grundfjeldterrænet finder kambriske Skifere, tilhørende Etage 1 c, hvilende paa Grundfjeldet, kun adskilt fra dette ved nogle tynde klastiske tildels skiferartede Dannelser, møder man langs Glommen en ganske mægtig Lagfølge dannet af sandstenartede Skifere og af Sparagmiter ældre end Etage 1 b. Her maa følgelig i lang Tid have været Hav, medens Grundfjeldterrænet endnu var tørt og Grundfjeldets Begrænsning maa omtrent have holdt sig uforandret lige fra den eokambriske Tid. De Forkastninger, man iagttager langs Grundfjeldets Grænse i dette Distrikt, kan ikke i nogen væsentlig Grad have forandret dets Kontur; de maa i det store og hele have holdt sig til de gamle Grænselinier. Ogsaa om Begrænsningen af Grundfjeldpartiet østenfor Osensjøen antager jeg gjælder det samme. Hyolithskiferens Sandstene ved Ena, Glommen og Gita viser nemlig, at Strandlinien under deres Afleiring ikke har ligget langt fra det Sted, hvor de befinder sig. Forkastningen paa Vestsiden af Osensjøen har derimod mærkbart forandret Grundfjeldets Udstrækning paa den Side af Søen.

Den nævnte Strandlinie kan man forfølge længere mod V. Som vi har seet, har *Brøgger* paa Ringsaker lidt nordenfor Grundfjeldpartiet paa Næshalvøen iagttaget ganske de samme Sandstene med eophytonlignende Dannelser som dem, man møder paa de ovenfor nævnte Steder. I Begyndelsen af den kambriske Tid maa der altsaa have gaaet en Strandlinie nær den nuværende Grundfjeldgrænse fra SV mod NO ligefra Ringsaker ved Mjøsen til Ena nordenfor Tilsetfjeldet. Da der søndenfor var Land, støtter dette den Antagelse, vi før blev

ledet til, at de Sparagmiter og Kvartsiter, vi nu iagttager paa Grundfjeldterrænet, ikke oprindelig tilhører dette.



A. Andraa. Aa. Aamot. S. s. Osen. T. Tverena. D. Deifjeld.

Tr. Trysilfjeld.

—— Grænse for Grundfjeldet. ---- Grænse for Overskydningen.
 - - - - - Forkastningslinje.

Den ovennævnte Strandlinie forløb ikke retliniet; paa et Par Steder skjød den trappetrinvis frem mod N., og langs

Rena stak der, som tidligere angivet, en lang Tunge nordover lige til Andraa ved Storsjøen. Foranstaaende Kartskisse giver en skematisk Fremstilling af Grundfjeldets Begrænsning og en Oversigt over, hvorlangt Overskydningen har strakt sig; Pilene angiver den antagne Retning for Forskyvningen.

Ifølge det foregaaende maa Havet i Sparagmittiden have strakt sig sydoover omtrent til Grundfjeldets nuværende Nordgrænse. I dette Hav afsattes langs Glommen graalige og rødlige sandstenartede Skifere og derover graalige og rødlige Sparagmiter. Som det synes har Materialet for disse sidste været mere grovkornet i den nordlige Del af Distriktet end i den sydlige, idet man almindelig finder Sparagmiten nordlig grovkornet og tildels konglomeratisk, sydlig mer kvartsitisk. Fuldstændig lignende Afleininger fandt samtidig Sted i Havet nordenfor Grundfjeldet O. Osensjøen; den røde Skifer, som optræder paa Strækningen mellem Eltdalen og Slemdalen, antager jeg nemlig, har sit tilsvarende ved Glommen i den ovennævnte sandstenartede Skifer; Skiferen danner paa hvert Sted Sparagmitens Liggende. Som vi har seet, pag. 73, gaar den røde Skifer langs nordre Glesua over Grundfjeldryggen mellem Slemdalen og Renas Dalføre. Man maa derfor antage, at den nordlige Del af denne Ryg har sunket ned under Havet under Slutningen af den Tid, hvori Skifrene afsattes, og at Synkningen har fortsat sydoover, saa at hele Ryggen har været under Havet i den Tid, da Sparagmiten afsattes. Jeg har nemlig hverken ved Deia eller ved Løa fundet sort Skifer mellem Grundfjeldet og Sparagmiten saaledes som i Grundfjeldet søndenfor. Derimod har jeg ved Deia fundet Sparagmiten hvilende direkte paa Gneis med et Konglomerat som Mellemlag; ligeledes har jeg seet sort, sandstenartet Skifer paa den anden Side af Ryggen ved Storebækken i Slemdalen ved Siden af graa konglomeratisk Sparagmit.

Efter Sparagmiten afleiredes langs den sydlige Strandlinie Hyolithskifere¹ med Kwartssandstene, medens der læn-

¹ Levninger af tilsvarende Lag har jeg ogsaa iagttaget foran Granitgrænsen ved Lobækken i lille Engerdalen; her sees mellem Blaa-

gere fra Land afsattes finere Skifermateriale med lidt Kalk-skifer og Kalksandsten imellem, alt tilhørende Etage 1 b. Under denne Tid rykkede Strandlinien sydover, saa at hele det af os betragtede Grundfjeldterræn, undtagen maaske en Del af Graniten nærmest Tryssildalen, kom under Hav. Der afsattes saa sorte Skifere hørende til Etage 1 c, medens Havet antagelig vedblev at rykke sydover. Under hele den undersiluriske Tid har antagelig Sparagmitfeltet forblevet under Vand, da man hist og her i Sparagmit-Kvartsfjeldet finder Levninger af undersiluriske Lag lige op til Etage 4. Hvorvidt Sedimentationen er fortsat ind i den oversiluriske Tid, tør jeg ikke udtale mig noget om, da der hidtil ikke er iagttaget Levninger af oversiluriske Lag i Sparagmitfeltet. Men i den sydlige Del af Territoriet, som her betragtes, er det ikke umuligt, at Afleiringerne fortsattes ind i den oversiluriske Tid, da man finder oversiluriske Lag bevarede lige i Nærheden ved Mjøsen. Hvorledes det nu end forholder sig hermed, saa antager jeg, at man tør forudsætte, at Grundfjeldpartiet mellem Brumunddalen og Tryssildalen, hvilket nu for en stor Del er dækket af Sparagmitsandstene og Kvartsbergarter, oprindelig kun har været overleiet af fossilførende Lag dannende en sammenhængende Lagrække fra Etage 1 c indtil Slutningen af Undersilur eller muligens endnu senere. En Levning af dette Dække finder man opbevaret ved Glommens østre Bred lige over for Aasta paa et Stykke af Fjeldgrunden, som er sunket ned lige ved Grundfjeldets Nordgrænse og saaledes bleven bedre beskyttet. Ligesaa findes et Par spredte Levninger langs Sydsiden af Sparagmitomraadet østenfor Glommen, antagelig til Tegn paa, at Overskydningen ikke har naaet merkbart længere sydover; ved Ulvaaen nær Tryssilveien træffer man saaledes Levninger af Etage 2 d og ved Vestby østenfor Osensjøen af Orthokerkalken.

Om Grundfjeldets Nordgrænse vestenfor Glommen er det

kvartsen enkelte Lag graasort Skifer, hvori jeg fandt nogle Levninger af Fossiler, der ifølge Dr. G. Holm antagelig er *Torellala levigata*.

vanskeligt at udtale sig, da Denudationen ikke gaar tilstrækkelig dybt ned. Imidlertid tror jeg, at man saa nogenlunde kan slutte sig til dens Forløb. Som jeg tidligere har paa-peget¹, kan man forfølge en stor Fold i Sparagmit-Kvartsfjeldet fra Kletten mod Vestsydvest om Brennsætrene, Brumundkampen, Alunskiferen øverst i Brumunddalen til Ringsaker ved Mjøsen; Lagene paa Nordsiden af denne Fold er reiste lige til begyndende Inversion. Ved Kletten befinder denne Fold sig straks nordenfor Grundfjeldgrænsen, og jeg antager, at det samme ogsaa er Tilfældet videre mod V indtil Brumunddalen, idet Retningen af Foldningsaksen, som vi nedenfor skal se, rimeligvis for en stor Del betinges af Retningen af Grundfjeldets Begrænsning. Straks østenfor Brumunddalen bøier imidlertid Grænsen antagelig sydover; jeg tænker mig nemlig, at de Forkastninger, som optræder langs Dalens Østside, i det store og hele maa gaa parallel med den gamle Brudlinie i Grundfjeldet, hvilken paa dette Sted betinger dets Begrænsning. Længere mod S fortsætter saa atter Grænsen i sydvestlig Retning langs den paa Næshalvøen opdukkende Grundfjelddryg, se Kartskissen, Side 99.

Jeg skal nu gaa over til at angive, hvorledes jeg tænker mig, at Overskydningen har fundet Sted vestenfor Julussa. Efterat Havet havde veget tilbage, og Lagdannelserne var bleven udsat for Denudation, blev Fjeldgrunden udsat for voldsomme Presvirkninger nordenfra. Dette kan man udendvidere slutte af de sterke Foldninger, som Sparagmitfjeldet viser paa begge Sider af Glommen fra Aasta nordover til Engulsfjeld. I dette sidste og Fjeldstrækningen videre mod N er derimod Lagstillingen nogenlunde normal², hvilket synes at tyde paa, at hele Fjeldmassen fra Engulsfjeldet nordover som en samlet Masse er skjævet mod S. For at forstaa Virkningen af dette Pres maa vi erindre, at foran Grundfjeldets Nordgrænse var de kambriske og siluriske Lag afleirede paa et mægtigt

¹ Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 32 pag. 70—74.

² *Kjerulf*. Udsigt over det sydlige Norges Geologi, 1879, pag. 121.

Underlag af Sparagmit- og Kwartssandstensdannelser med graalige og rødlig sandstenartede Skifere under, medens Lagdannelserne over Grundfjeldet var indskrænket til sorte Skifere hørende til Etage 1 c med overliggende siluriske Lag. Vestenfor Grundfjeldets Grænse, altsaa vestenfor Brumunddalen, var Lagdannelsen de samme som nordenfor samme; men de underliggende Sparagmitlag og Skiferlag tyndedes antagelig ud sydover.

Ligeoverfor de ovenfor nævnte Presvirkninger, som Fjeldgrunden udsattes for, tænker jeg mig nu, at Grundfjeldet har virket som en fast Skranke. Medens Lagene vestenfor Grundfjeldet kunde vige unda sydover for Trykket idet de samtidig foldedes, saa dannede dette en Barriere for de nordenfor liggende Lag, som disse ikke formaaede at skyve foran sig. Disse sidste, som saaledes ikke kunde følge de vestenfor liggende Lag i deres Bevægelse sydover, presseses derfor op i en Fold foran Grundfjeldgrænsen. Denne Fold blev lidt efter lidt høiere og skarpere, idet den samtidig inverteredes over mod S, indtil endelig Tensionen øverst i Folden blev for stor for de haarde Sparagmitlag, saa disse brast over. Det nogle hundrede Meter mægtige Sparagmitdække blev nu med sine overliggende kambriske og siluriske Lag skjøvet over paa den inverterede gjenstaaende Gren af Folden og derpaa presset videre sydover mod de kambriske og siluriske Lag paa Grundfjeldet. Rester af denne Gren antager jeg man træffer i Profilet langs Glommen nedenfor Glomstad, pag. 19, i Sandstenskiferen med overliggende sterkt foldede kambriske Skifere; den nordenfor disse optrædende rødlig Sparagmit-sandsten med Glomstadkalken tror jeg derimod maa betragtes som en gjenstaaende Del af de Masser, som skjøves sydover.

De ovennævnte fossilførende Lag, som var forholdsvis lidt haarde, kunde ikke danne nogen vægtig Hindring for det fremtrængende Sparagmitdække, isærdeleshed da Lagene underst dannedes af de let knusbare sorte Skifere, hørende til Etagerne 1 c og 2. Tager man nu Hensyn til, at Sparagmit-

og Kwartssandstenlagene foran Grundfjeldet var afleiret paa et Underlag af Skifere, synes det mig ikke umuligt at antage, at disse haarde og faste Lag under den fortsatte Paavirkning af Presset nordenfra som en kompakt sammenhængende Plade kunde blive skjævne henover dette Skiferunderlag mod S ovenpaa Grundfjeldet, idet de drev foran sig i Folder dettes Silurdække, som reves over netop i det svageste Punkt nederst ved de sorte Skifere. Herunder kan disse sidste ved sin lette Knusbarhed have tjent til at mindske Gnidningsmodstanden for Sparagmitdækket, idet dette skjøves henover Grundfjeldet.

Eftersom Overskydningen tiltog, voksede imidlertid Modstanden mod Glidningen, saa at tilslut Sparagmitlagene ikke kunde vige tilstrækkelig hurtig unda det nordenfra kommende Paatryk. Lagene foran Grundfjeldet pressedes derfor lidt efter lidt op i Folder, og særlig lige foran Grænsen dannedes en stor Fold. Nogen ny Overskydning fandt imidlertid ikke Sted; da nemlig Lagene foran Grundfjeldgrænsen allerede var blevne foldede, bevirkede en fortsat Vedvaren af Presset kun en sterkere og sterkere Sammenstuvning af Foldene. Disse blev tilsidst fuldstændig skjævne sammen og delvis inverterede, hvorved Lagene foran Grundfjeldet trods Foldningen i det store og hele kom til at vise Fald i en og samme Retning, som om de dannede en eneste sammenhængende Lagfølge.

Overskydningen har ikke været ligestor overalt; den var størst i Øst langs Glommen, hvor den synlige Bredde nu naar op til lidt over tyve km., medens Bredden i Vest ved Brumuddalen kun er ca. 15 km.

Retningen af Foldningsakserne er, som Iagttagelserne viser i det store og hele SV—NO. Dette betinges vel for en væsentlig Del deraf, at Trykket virkelig har været rettet østenfor S; men en medvirkende Aarsag har rimeligvis ogsaa været, at Grundfjeldets Nordgrænse omtrent forløber i den angivne Strøgetning. Det kan imidlertid bemærkes, at Lagene mod O. har slæbt langs Vestgrænsen af den Grundfjeldtange, som strækker sig nordover mellem Slemdalen og Rena;

herved maa Lagene være komne til at hænge noget igjen længst mod O. Saavidt mine Iagttagelser gaar, synes der nemlig ikke at være nogen Grund til at antage, at Sparagmitlagene paa den omhandlede Grundfjeldtange i nogen merkbar Grad har deltaget i Forskyvningen sydover. Dette Grundfjeldparti maa derfor antagelig være bleven hævet op til sin nuværende Stilling i Forhold til det omgivende Land allerede, før end Forskyvningen og Foldningerne fandt Sted. At der gaar en Forkastningslinie fra Osfaldet nordover langs Østsiden af Rena tyder Iagttagelserne paa. Ogsaa langs Grundfjeldets Vestgrænse ved Brumunddalen har der fundet Forkastninger Sted, hvorved Landskabet vestenfor er sunket i Forhold til Grundfjeldterrænet og derved bleven mindre udsat for Denudationen; disse sidste Forkastninger behøver imidlertid ikke at have foregaaet før Lagenes Foldning; antagelig er de indtruffet senere.

Langs Grundfjeldets Nordgrændse ved Glommen iagttager man ligeledes Forkastninger, hvilke rimeligvis har været betingede af de voldsomme Trykvirkninger, Fjeldgrunden udsattes for; ved disse Forkastninger blev et lidet Stykke af Grundfjeldet med overliggende siluriske Lag bragt til at synke ned, hvorved disse Lag bevaredes for Afrivning under Overskydningsprocessen.

Hvilken Udstrækning den Del af Fjeldgrunden, som har deltaget i Foldningen og Overskydningen, oprindelig har havt, kan vanskelig bestemmes med de foreliggende Data. Antager man imidlertid, som tidligere antydet, at Engulsfjeldet og Fjeldmassen nordenfor ikke har undergaaet større Foldninger, saa faar man alene at tage Hensyn til det søndenfor Engulsfjeldet liggende Terræn. Man har her først at betragte Strækningen mellem dette Fjeld og Kletten, hvor Fjeldgrunden er sterkt foldet, og saa det overskjævne Parti fra Kletten sydover, hvor Lagene er forholdsvis lidet foldede. Bredden af den første Strækning udgjør ca. 10 km., af den anden lidt over tyve km. Tænker man sig nu, for at gjøre en simpel Antagelse, at Fjeldgrunden mellem Engulsfjeld og Kletten er

bleven skjøvet sammen til den halve Bredde, og afrunder man den forskjævne Strækning paa Grund af Folder og Borttæren langs Sydranden til 25 km., saa skulde den oprindelige Bredde af det paavirkede Terræn have udgjort ca. 45 km. Engulfsfjeldets Lag, som nu ligger omtrent 10 km. nordenfor Kletten, skulde altsaa oprindelig have ligget 45 km. nordenfor samme og skulde følgelig være bleven forskjøven ca. 35 km. sydover; og Glomstadkalken, som nu ligger lige foran Grundfjeldets Grænse skulde oprindelig have ligget ca. 25 km. nordenfor eller lidt søndenfor Ophus Station. Disse Tal kan naturligvis ikke gjøre nogen Fordring paa Nøiagtighed; de viser imidlertid, hvilke Størrelser det her kan være Tale om.

Ogsaa længere mod O. paa begge Sider af Osensjøen næder Iagttagelserne til at antage en Overskydning af Kvartsfjeldet over Grundfjeldterritoriet. Forholdene er imidlertid her mindre overskuelige, da Terrænet er saa overdækket, hvorfor jeg ikke kan udtale mig noget bestemt om, hvorledes Overskydningen har fundet Sted. Paa Vestsiden af Osensjøen har der desuden fundet en Indsynkning Sted af den nordligste Del af Grundfjeldet, hvorved man er udelukket fra at studere Forholdene ved dettes Nordgrænse.

Under Bevægelsen maa Fjeldgrunden antagelig være bleven forskjøven sydover langs Vestgrænsen af Graniten østenfor Tryssilelven. Mod V. har det forskjævne Fjeldparti været begrænset af den mod N. langs Rena og Storsjøen gaaende Grundfjeldtange; men her paa Østsiden af Tangen maa Bevægelsen have foregaaet under lidt andre Betingelser end paa Vestsiden langs Rena, som vi tidligere har betragtet. Langs Vestsiden saa vi nemlig har der fundet en Forrykning Sted, hvorved Grundfjeldterrænet blev hævet i Forhold til Sparagmitfjeldet vestenfor. En saadan relativ Høideforrykning synes ikke at have fundet Sted langs Østsiden af Tangen, saavidt jeg har kunnet iagttage, og man ledes derfor til at antage, at hele Fjeldmarken østover har deltaget i Forrykningen. Denne har ikke været lige stor over det hele, men tiltaget nordover; thi medens Overfladen af Grundfjeldet lige

under Sparagmiten sydlig ved Deia og Løa ligger respektive 390 m. og 410 m. o. H., naar den i N. nær Andraa op til 490 m. o. H.; Høideforskjellen udgjør saaledes 100 m. paa Strækningen Deia—Andraa, ca. 28 km. Hævningsforskjellen maa imidlertid rimeligvis have været større, da der, som vi har seet pag. 100, er Grund til at antage, at Nordenden af denne Grundfjeldtange under Afsætningen af den graalige Sparagmit med den underliggende rødlig Skifer har ligget noget lavere end den sydlige Del. Har nu, som ovenfor nævnt, Fjeldgrunden østenfor deltaget i denne Hævning, saa giver Hævnings Tiltagen nordover en Forklaring paa, at den gamle røde Sparagmit østenfor Osdalen efter Forskyvelsen er kommen til at befinde sig i et tildels høiere Niveau end de overliggende rødlig Skifere og graalige Sparagmiter, som optræder søndenfor.

Langs Østsiden af den omhandlede Grundfjeldtange synes der altsaa ikke at have gaaet nogen Forkastningslinie, som kunde have begrænset det Fjeldparti, der blev forskjøvet sydover; antagelig er dette blevet drevet mod S straks østenfor Deifjeldet. Den overskjøvne Fjeldmasse er bredest vestenfor Osensjøen, se Kartskissen, pag. 99.

Som tidligere nævnt er Terrænet nordenfor Osensjøen for overdækket til, at jeg kan udtale mig noget bestemtere om Overskydningen paa begge Sider af Søen. Overskydningen er imidlertid antagelig begyndt lidt nordenfor Grundfjeldets Grænse paa Grund af det mod N. fremspringende lille Granitparti langs Tryssilelven. Det synes mig ogsaa rimeligst at antage, at Eltaakalken og den sorte Skifer langs Tverena er afsat lige foran Grundfjeldets Grænse, og at de ved Forskyvningsprocessen alene er foldet og presset sammen mod Grundfjeldet, men ikke forskjøvet nordenfra hentil sin nuværende Stilling. De over dem skjøvne Masser maa nu være tærede væk; men de har imidlertid tjent til at bevare disse Lag mod Denudation.

Ogsaa her omkring Osensjøen er det væsentlig graalige Sparagmiter og Kvartsbergarter, som danner den øverste Del

af Sparagmitfjeldet, som er blevne forskjævne sydover. Paa Østsiden af Osensjøen synes imidlertid ogsaa en Del af den underliggende Skifer at være slæbt med. Ved Baksjøberget og ligesaa længere mod O ved Sydenden af Ulvsjøberget iagttager man nemlig en gulgraa og graalig sandstenartet Skifer, som jeg antager maa svare til den under den graa Sparagmit optrædende Skifer.

I det foregaaende har jeg antaget, at Foldningerne og Overskydningerne i det betragtede Omraade alene har berørt de øverste Lag i Jordskorpen; de foreliggende Iagttagelser synes mig nemlig at tyde paa, at Fænomenet væsentlig har været et Overfladefænomen, der ikke i nogen merkbar Grad har berørt Grundfjeldets Daannelser. Denne Antagelse forudsætter, at Lagene i Overfladen fra N eller NV har været udsat for en i længere Tid varende horizontal Trykvirkning. Denne skyldes mulig en Sammentrækning af de dybere Jordlag længere mod N, hvorved de ovenpaa liggende Lag, som ikke undergik en tilsvarende Sammenskrumpning, maatte blive pressede sammen i mere eller mindre høie Folder; under denne Foldning maatte Lagene nødvendigvis øve en sterk Trykvirkning udad til begge Sider lodret paa Foldningsaksen langs Jordoverfladen. En Sammenstuvning af Fjeldgrunden nordenfor det af os behandlede Omraade fandt Sted under Dannelsen af den kaledonisk-norske Bjergkjæde, til hvilken ogsaa Brøgger¹ henfører Foldningen i den sydlige Del af det centrale Norge.

Som vi har seet i det foregaaende, har Iagttagelserne ledet mig til det Resultat, at Glomstadkalken, Arnestadkalken og nærliggende Kalkstene, samt Eltaakalken allesammen maa være siluriske, trods at der ikke findes Fossiler i dem. Aarsagen til at disse Kalkstene viser sig fossilfrie, antager jeg, ligger deri, at de paa Grund af sin Beliggenhed foran Grundfjeldgrænsen er blevne udsatte for saa voldsomme Tryk-

¹ *Norge i det nittende Aarhundrede*; W. C. Brøgger, Norges Geologi pag. 10.

virksomheder, at Sporene af Fossilerne er blevne udslettede. Kalkstenene er ogsaa tildels blevne ganske massive og grovkrystallinske, saaledes ved Glomstad og ved Høgaassæteren S. for Elta. Anderledes forholder det sig med de siluriske Levninger, som findes ovenpaa den forskjævne Fjeldplade, ved Brumundkampen, Brennsætrene og Kletten. Da Lagene i det overskjævne Fjeldparti i det hele ikke har været udsat for sterke Foldninger, og disse ialfald ikke har været saa sterkt sammenpressede som i Fjeldgrunden foran Grundfjeldet, har de ovenpaa liggende Lag ikke været udsat for saa voldsomme Trykvirksomheder. Ved Kletten er dog Orthokerkalken bleven sterkt paavirket, og det er yderst vanskeligt at finde Fossiler i den.

De løse Bedækninger.

Under mine Reiser har jeg gjort en Del Iagttageiser over de løse Bedækninger, hvilke meddeles nedenfor.

Terrænet i den bereiste Egn er i det store og hele særdeles dækket. Ovenfor de af Elve og Bække bearbejdede Materiale i Dalfyldningerne finder man Grunden næsten overalt dækket med Morænemateriale, væsentlig Grundmorænedannelser, bestaaende af mere eller mindre pakket Aur med istræede større og mindre Stene og Blokke, som almindelig er lidet tilrundede. Da Landskabet paa flere Steder danner udstrakte Vidder, saa har disse Bundmorænedannelser paa Grund af sin ujevne Overflade givet Anledning til betydelige Myrdannelser. Vidstrakte Myrstrækninger findes saaledes vestenfor Glommen omkring Brumundkampen; mellem Glommen og Osensjøen langs Ulvaen og Næringa; østenfor denne Sø langs Tverena og Varæen.

Det er imidlertid ikke alene som Bundmoræne, at det løse Materiale er spredt ud over Fjeldmarken; det findes ogsaa

paa mange Steder hobet op i Rygge og Aase. Saadanne Morænerygge sees saavel i Dalførene som op paa Fjeldmarken. De dannes som Bundmorænen almindeligst af sammenpakket Aur med kantede Stene; deres Overflade er ofte bestrøet med store Blokke. Hvor man maa antage, at store Bræelve tidligere har havt Afløb, og Materialet derfor er bleven vasket og rullet, finder man Ryggene dannet af mere eller mindre fin Sand med rullede Stene. Ved Tjernmoen S. for lille Ossjøen gaar saaledes Veien mellem høie Volde dannet af sammenpakket Sand og Grus med større og mindre tilrundede Stene; Tegn til Lagning saaes etsteds i Sanden. De rullede Stene forsvinder lidt efter lidt, eftersom man fjerner sig fra Tjernmoen mod V, O og N. Lignende Forhold møder man længere mod SV, hvor Tryssilveien krydser Julussa. Naar man nærmer sig Aaen vestenfra, bliver det løse Materiale mere og mere fint og bearbejdet af Vand, jo nærmere man kommer; lige ved Aaen er de løse Masser næsten alene dannet af Sand, som Tildels er hobet op i svære Rygge til Tegn paa, at man her har havt liggende i lang Tid en betydelig Bræ, hvis Smeltevand er strømmet sydover.

I den sydlige Del af Slemdalen findes særdeles betydelige Morænemasser, som under Afleiringen er bleven behandlet af Vand. Mellem søndre Slemsjøen og Osensjøen er hele Dalen fuldstændig opfyldt af løst Materiale, Sand og Grus pakket med Sten. Nordligst danner Masserne oventil en temmelig flad Mo, Heia, der ligger 60 à 70 m. over søndre Slemsjøen og skraaner svagt sydover; omtrent midtveis til Osvolden bliver Overfladen lidt smaakuperet, og saa kommer atter en lidt lavere liggende, svagt heldende Sandmo. Nær Osvolden falder denne 30 à 40 m. brat af mod SO, idet der samtidig skyder høie Rygge ud fra Skraaningen. Mod N er Affaldet mod Slemsjøen meget brat, og Dalen viser sig seet fra Søen ganske lukket mod S, idet Slemma har gravet ud sit Løe langs Dalens Østside; paa denne Side sees ogsaa en høi Morænevold dannende en Fortsættelse af Heias bratte Affald. Nordover stiger Dalbunden ganske langsomt, saa at nordre

Slemsjøen, 7 km. nordenfor, endnu ligger ca. 40 km. under Heias Topflade. Disse Forhold synes mig kan alene forklares ved at antage, at den Fordybning, som nu indtages af søndre Slemsjøen og Dalen, en Gang har dannet Leiet for en mægtig Bræ, som har fyldt Dalen og i lang Tid holdt sig med sit Endepunkt der, hvor nu søndre Slemsjøen ligger, ragende høit over de søndenfor liggende, sammenhobede Masser; senere maa Bræen have trukket sig temmelig raskt tilbage, da jeg ikke har seet nogen fremtrædende Endemoræne mellem begge Søer; derimod iagttages langs Vestsiden af Aaen fra Nyborg indtil forbi Sørgaardsenget lave Rygge bestaaende af Grus med smaa, almindelig tilrundede Stene, og løbende omtrent parallelt med Aaen; disse er rimelig Midtmorænedannelser mellem Bræen fra Luvas Dal og Slemdalsbræen. Hvilke store Masser den ovennævnte Bræ har slæbt frem, kan man danne sig en Ide om, naar det bemærkes, at Heia er ca. 2,5 km. lang og mindst 1 km. bred med en gjennemsnitlig Høide over nuværende Dalbund af ca. 50 m.

Morænerygge optræder paa mange Steder i stor Mængde. Langs Glommen mellem Elverum og Rena og ligesaa langs denne indtil Osa har jeg imidlertid ikke iagttaget nogen fremtrædende Moræne. NO for Elverum, omtrent O for Sagtjernet, gaar den nordligste Tryssilvei langs høie Rygge af Sand, som skyder ud fra de østenfor liggende Sandafleiringer; disse Rygge er antagelig Morænerygge; Sanden viste i et Gjennemsnit skraat sydover heldende Lag. Lidt nordenfor gaar Landeveien paa Østsiden af Elven mellem Strandhagen og Skolen gennem en bred flad Ryg, som stryger tvers paa Dalen og er dækket med en Mængde store Blokke; lige over paa den anden Side af Elven sees ogsaa en hel Mængde Blokke strøede omkring.

Paa Veien mellem Renaelv og Osensjøen, fra Deia østover til forbi vestre Æra, møder man en hel Række Moræner; nærmest Æra er de særdeles store; de stryger SV—V ned mod Osa. Noget søndenfor Bakken ved Osensjøen har man ligesledes Moræner; en lang Ryg saaes at stryge NV—SO. Ved

Sydenden af denne Sø iagttoges en Række tildels svære Morænerygge strygende mod SV paa Vestsiden af lille Ossjøen; Marken imellem er for en stor Del sanddækket. Disse Moræner staar antagelig i Forbindelse med dem lidt sydligere ved Tjernmoen. Langs Østsiden af Osensjøen mellem Østenheden og Ifarnæset har man mægtige Morænefyldninger, og store Blokke er strøede omkring paa begge Sider af Veien; paa den modsatte Side af Søen træffer man paa en Række lave brede Morænerygge strygende nedover mod Søen nordenfor Sæterbækken, og lidt søndenfor ved Kvitsten har man en lignende Banke, over hvilken der er strøet en hel Del svære Granitblokke. Fra Baksjøberget, O. Osensjøen, gaar Veien sydover til Solheim paa mægtige Sidemoræner, som ligger i en Høide af 130 m. over Søens Vandspeil. Ved Skavern skyder en mægtig Banke sydover ud i Søen; denne omtaler ogsaa *Keilhau*¹, som angiver dens Høide over Vandet til 4 à 5 m.

Nordenfor Osensjøen har man høie Morænevolde ved Gjota nede i Osdalen; lave Volde østenfor Farbrørsæter i Skraaningen opover mod Sletvola under Blekufjeld og langs dettes sydvestlige Fod, S. Blekufjeld Sr.; længere mod S møder man ndprægede Moræner mellem Nysæter og Væstad og ligesaa længere mod O nordenfor nordre Tøraasen.

I Trysildalen gaar Stien sydover fra Jordeshollen ved Smeia paa en stor Moræne, som strækker sig forbi Smeifloen; nordligst, hvor den falder brat af til begge Sider, naar den en Høide af over 20 m.; denne Ryg maa enten være en Sidemoræne for Bræen i Trysildalen eller hellere Midtmorænen mellem denne Bræ og Bræen, som kom ned Smeias Dalføre.

Vestenfor Glommen skjærer Hovedveien fra Elverum en Række lave Rygge mellem Terningaaen og Skjærstad; de er bestrøet med store Stene. Længere mod NV, nordenfor Tom Sr., sees en Del Morænevolde, og fra Præstsæter gaar Stien paa Sydsiden af Aasta nordvestover paa en høj Vold, som er ca. 1,5 km. lang.

¹ Nyt Mag. for Naturvid., Bd. 2, Pag. 198.

Rygge, antageligsvarende til de svenske Aaser, sees ved Ulv-aaen nordenfor Tryssilveien; Veien til Nysæter gaar nemlig langs Kammen af høie Rygge, Gjeitryggene, som slynger sig frem og tilbage omtrent parallelt Aaen; de er dannet af temmelig fint Materiale.

Morænernes Høide har jeg bestemt nogle Gange med Barometer; foruden ovennævnte Moræne ved Smeia, som naar op til over 20 m., har jeg saaledes maalt en Moræne ved Sydenden af Osensjøen og en ved Gjota i Osdalen; begge disse havde en Høide af ca. 17 m.

Blandt de løse Stene, som er strøede ud over det hele Terræn, findes der naturligvis en hel Del fremmede Blokke. Enkelte af de mest karakteristiske anføres i det Følgende. Paa Slembergets Sydside og ligesaa i Nordholdingen af Bjørnaasen ned mod Gjota i Osdalen sees en hel Del Stene og Blokke af den rødlig, tildels konglomeratiske Sparagmit, som danner den lavere Fjeldmark nordenfor Blekufjeld. Lignende Stene træffer man ogsaa paa Veien østover til Farbror Sr. og derfra opover mod Blekufjeld; ja selv oppaa dette findes mange; hvor Veien til Blekufjeld Sr. gaar over Fjeldet, saa jeg en hel Del ordnede i en temmelig lang Række, dannende en ganske lav Vold fra N. mod S. Søndenfor ved Gaarden Enosaasen ved Tverena ligger to særdeles store Blokke af samme røde Sparagmit, for Størstedelen smukt konglomeratisk udviklet, og helt saa langt S som under Toppen af Tørberget findes en svær Blok af samme Slags; paa Toppen af det mellemliggende Fjeld, Tilsetberget, saa jeg ligeledes en mindre Blok af den røde Sparagmit.

Vestenfor Slemdalen ved Storbækken ca. 160 m. over Dalbunden ligger en særdeles stor Blok af Øiegneis over 4 m. i Firkant; en lignende Blok med store smukke Øine 2 à 3 m. lang og halv saa bred sees NV for Svartstubben ved Osensjøen nedenfor Ulvsjøberget; i Nærheden laa nogle store Granitblokke. Det nærmeste kjendte Sted, hvor Øiegneisen optræder i fast Fjeld, er i Valesjøberget straks N Andraa ved

Storsjøen; mulig dukker den ogsaa op i Fjeldmarken SO Andraa mellem dette Sted og store Byringen.

Ved Holma lidt søndenfor Holmsjøen findes store tilrundede Blokke af Gneis; SO herfor paa Toppen af Skälberget saa jeg to store Blokke af smuk lys Granit og ved de nordligste Bjørnsaassætre en hel Del Blokke af rødlig Gneis eller Granit. Længere mod S paa Toppen af Aasen ved Gaarden Berge fandt jeg en Blok af det eiendommelige stygge Konglomerat, som danner det liggende af den røde Skifer i Eltdalen og Slemdalen. Vestligere paa Aasen mellem Nøtselsæter og Gaarden Stenhammer iagttog jeg en temmelig stor Konglomeratblok med store Knoller af rød og hvid Kvartsit og i Nordholdingen mod Sæteren en Del Stene af Gabbro; en svær Blok, flere Meter i Diameter, af mørk Gabbro sees i den vestlige Skraaning af Aasen vestenfor Stenhammer, og noget nordligere paa Veien mellem Strandsæter og Kraakebergsæter traf jeg 3—4 Blokke af samme Bergart. Disse Blokke kan være komne fra Gabbroen vestenfor Blikberget.

Langs Veien fra Ulvaapladsene til Julussa møder man V Tupsjøen en hel Del svære Blokke af smuk mørk Glimmerskifer; nordenfor langs Veien til Osensjøen, fra Deia østover til forbi vestre Æra, ligger store Blokke af rødlig Granit strøede omkring; længere mod O henimod Brevik sees Blokke af et Konglomerat med store hvide Knoller.

Fra Terrænet vestenfor Glommen har jeg ingen Optegnelser om karakteristiske Flytblokke.

Skuringsstriber har jeg kun iagttaget paa et Par Steder: paa Blikberget med Str. N—S; øvre Kraaksæter Str. ca. 10° O; ved de sydlige Bjørnsaassætre Str. ca. 10° O.; ved de nordligste Bjørnsaassætre Str. 35° O. Baade Flytblokkene og Skuringsstriberne viser saaledes, at Retningen af Indlandsisens Bevægelse i det store og hele har været omtrent nordsydlig i den betragtede Del af Landet.

Fra Tryssildalens Dalføre har jeg ingen Optegnelser om

Dalfyldningen. I Glommendalen har jeg derimod gjort en Del iagttagelser. Ved Elverum møder man store Sandmoer paa begge Sider af Glommen; mod NO kan man følge Sandfyldningerne indover ind til Løvberget ca. 250 m. o. H., hvor Bundmorænedannelser træder frem; mod O stiger Sandmoen langsomt opover til henimod 240 m. o. H. og holder sig omtrent i denne Høide til henimod Gaarden Hornmoen. Sandafleiringerne fortsætter herfra antagelig sydover langs Jømna's Vestside; thi 7 à 8 km. søndenfor gaar Veien fra Houm ved Hovedveien til Brumoen ved Jømna kun over løs Sand i en Høide af ca. 200 m. o. H. Paa Vestsiden af Glommen strækker Sandfyldningerne sig omkring Terningaaen op til ca. 240 m. o. H. Disse Afleiringer naa saaledes 60 à 70 m. over Glommenelvns nuværende Vandstand. Ved Elverum støtter Sandfyldningen sig til opdukkende Fjeld, dannet af Gabbro og rødlig Granit; videre mod NO falder den brat af mod NV mod et temmelig udstrakt Lavland, liggende mellem 190 og 200 m. o. H., sydlig med Sandfyldning, længere N med Sand og rullede Sten.

Paa Vestsiden gaar Jernbanelinien fra Elverum til Grundset over flade Sandmoer, henimod 200 m. o. H., bevokset med Furu; henimod Grundset bliver Terrænet bestrøet med en hel Del delvis tilrundede Blokke. Fra Grundset nordover har man en lavtliggende temmelig vid Sandmo; ifølge *Münster* strækker Sandfyldningen sig opover langs Dalsiden til henimod 240 m. o. H. Omtrent samme Høide naa Opfyldningerne ved Letjerna paa Østsiden; ligesaa har man paa samme Side vidtstrakte Moer omkring Indset og nordover til Mora, hvilke efter Kartet at dømme ligger mellem 210 og 240 m. o. H. Mellem Aasta og Rena har man ganske betydelige Sandfyldninger, som kun hæver sig nogle Meter over Elven; men desuden finder man Løvninger af ældre høiere liggende Fyldmasser. Paa Vestsiden falder disse temmelig brat af mod Dalen, især længst mod N nærmest Rena Station, hvor man ser indtil 30 m. høie Skjæringar dannet i Sand med enkelte større Stene ind-

leiede hist og her. Sandafleiringerne naar her en Høide af ca. 280 m. o. H.; de strækker sig antagelig kun ca. $\frac{1}{2}$ km. vestenfor Hovedveien; i Nærheden af Talmoen var Grænsen noksaa skarp. Paa Østsiden af Elven naar de ældre Fyldninger op omtrent til samme Høide; men de er for en stor Del bortdenunderede, saa at de nu alene danner et forholdsvis tyndt Dække langs Dalsiden.

Mellem Glommen og Renaelv har man ligeledes tildels mægtige Fyldninger, væsentlig af Sand, hvilke naar høit over det nuværende Elveniveau. Man ser saaledes ganske betydelige Skjæringer i Sand med lidt Lere langs Veien nordenfor Kilde, og ved Rena bestaar Skraaningen nedenfor Grønjustuen af Sand; mellem Oterbækken og Flaatestøen gaar Veien over Sandmo. Særdeles udstrakte Sandfyldninger har man paa Østsiden af Rena mellem Julussa og Osa; de danner store flade Vidder, som falder brat af mod Rena; indover stiger de til over 300 m. o. H. Sandafleiringerne fortsætter opover langs Julussa indtil henimod Tryssilveien holdende sig omtrent i denne Høide. Nordlig ved Julussa er Grunden ganske jevn, og den bestaar væsentlig af Sand; man faar Indtrykket af, at man har en Terrasse for sig, idet Sandmasserne er brat afskaarne mod V. Noget sydligere, før Veien tager af til Blikberget, sees rullede Stene, og Overfladen bliver tildels lidt smaahauget. Langs Veien til Osa findes Sand med rullede Stene indtil Brenna; siden har man Sandmo, som strækker sig langt indover; i Nærheden af Osa kommer atter rullede Stene i Sanden. Ogsaa nordover langs Rena fortsætter Sandafleiringerne.

Veien paa Østsiden af denne Elv gaar saaledes over Sandmo med Grus og rullede Stene, og lidt nedenfor Rødsbakken sees indover mod O bratte Skrænter af Sand, som danner Affaldet for en høiere liggende Mo; Deset Kapel ligger paa et fremspringende Nes af en saadan Sandterrasse 292 m. o. H.; Elven nedenfor er under 245 m. o. H. Paa Vestsiden af Elven fra Deset af nordover til forbi Øren sees høie Sandmæler, som

danner det bratte Affald af en indenfor liggende jevn Mo. Disse Afleiringer naar sydlig ved Osa en Høide af over 300 m., nordlig henimod Storsjøen af ca. 330 m. eller mulig noget mere, efter Rektangelkartet at dømme. Storsjøens Vandspeil maa imidlertid tidligere antagelig have staaet ca. 100 m. høiere end nu eller henved 340 m. o. H. Mistra, der falder i Rena straks nordenfor Storsjøen har nemlig dannet et mægtig Delta lige foran sin Udgang af den østlige Fjeldskraaning, som den gjennembyder i et trangt, smalt Gjæl. Disse Masser af Sand og rullede Stene naar med sine øverste Dele over 330 m. o. H.; Mistra har nu gennemgravet og delt sit gamle Delta i 2 Dele; den ene ligger midt i Renas Dalføre og stænger for Lomnessjøen, som er bleven skilt fra den øvrige Del af Storsjøen, medens en Løvning af deres Forbindelse, Løvfjorden, er bleven liggende igjen langs Dalens Vestside, hvor Elven gaar; den anden Del udbreder sig sydover langs Storsjøens Østside henimod Flena. Forholdene ved Andraa fører til samme Resultat; Gaardene ligger nemlig 340 m. o. H. paa Terrasseskraaninger, hvis Masser maa være hobet op af Anaaen under en høiere Vandstand af Søen.

Af det ovenstaaende indsees, at betydelige løse Masser maa være ført ud fra Renas og Glommens Dalføre efter Istiden; ved Rena Station tør man saaledes antagelig gaa ud fra, at Fyldningen over hele Glommendalen tidligere har naaet op til samme Høide som den, de gjenstaaende Rester paa begge Sider af Elven viser, eller ca. 70 m. over Elvens nuværende Niveau. Erosionen maa væsentlig have indskrænket sig til Bortførelse af det løse Materiale. De dybe Gjæl med fast Fjeld paa begge Sider, hvori Rena paa enkelte Steder løber, saaledes lidt nordenfor Julussa og nedenfor Rødsbakken, er derimod rimeligvis Levninger fra et gammelt Elveløb, som Rena har gjenoptaget og rensat for Grus. At Elven saaledes blev nødt til at følge et gammelt Leie, tænker jeg mig, har for en stor Del reddet de ovenfor i Dalen liggende Løsmasser fra Erosion, idet Elven derved i betydelig Grad hindredes i at slynge sig frem og tilbage i Dalen og rive de ophobede Masser væk.

De udstrakte Sandafleiringer omkring Elverum og søndenfor tyder muligvis paa, at Glommenbræen i længere Tid har havt sit Endepunkt liggende nær Elverum, samtidig med, at Osenbræen naaede ned til Sydenden af lille Ossjøen og Rendalsbræen gik opover langs Julussa henimod Tryssilveien. Den lavt liggende Flade straks N Elverum lader sig da forklare ved at antage, at Bræen forholdsvis hurtig har trukket sig tilbage nordover. Imidlertid kan denne Flade ogsaa tænkes frembragt ved Elvens Erosion, da det faste Fjeld, som træder frem ved Elverum, i hvert Tilfælde har beskyttet de søndenfor liggende Løsmasser fra at rives væk. Skyldes de nævnte Sandafleiringer en længere Stands i Bræens Beliggenhed ved Elverum, maatte der dannes en Sø opover langs Dalen, naar Bræen trak sig tilbage, idet Afløbet ikke straks kunde synke ned til det nuværende Niveau. Denne Søs Vandspeil vilde komme til at ligge ca. 240 à 250 m. over nuværende Havstand; ved Hjælp af en saadan Sø forklares Sandmoerne ved Indset, hvilke omtrent naar op til denne Høide. Hvorlangt Bræerne trak sig tilbage op langs Glommen og Rena, førend der paany indtraadte en Stands, tør jeg ikke udtale mig noget bestemt om; Renabræen standsede mulig først ved Storsjøens Sydende, idet man straks N for søndre Løset møder en Mængde Moræner nede i Dalen. Under denne Stands førtes imidlertid saameget Løsmateriale nedover, at i Glommendalen omkring Renas Udløb fyldtes ikke alene den ovennævnte Sø; men Elven hævede sit Leie, saa at det naaede op til 70 m. over nuværende Stand eller ca. 280 m. o. H. Samtidig afleiredes Materiale langs Rena mellem Julussa og Osa til samme Høide over nuværende Elveniveau eller over 300 m. o. H.; disse Afleiringer strakte sig opover langs hele Julussa. Ogsaa nordenfor Osa fyldtes Rendalen lidt efter lidt med Sand og Grus. Antages gennemsnitlig en liggende Heldning for disse Afleiringer som den, Glommendalen nu viser mellem Rena og Elverum og Renaelv mellem Storsjøen og Glommen eller ca. 1 m. pr. 1 km., skulde Afleiringerne ved Storsjøens Sydende naa op til over 320 m. o. H.

Imidlertid kan Afleiringen nordlig nærmest Bræenden have foregaaet noget raskere end sydligere, saa at man maaske kan forklare sig Storsjøens høie Vandstand, ca. 340 m. o. H., ved Bræens Tilbagegang uden at behøve at antage nogen relativ sterkere Stigning af Landet omkring Storsjøen end længere S i Glommendalen.

Jeg har ovenfor antaget, at Dalfyldningerne for en væsentlig Del blev tilført, efterat Bræen havde trukket sig tilbage, at de altsaa ikke skyldes Bundmorænedannelser, der laa igjen i Dalen efter Isens Afsmeltning, og som derpaa udvaskedes og omleiredes af Elven. De Bundmorænedannelser, man iagttager langs Glommens Østside, f. Eks. ved Bolstad, ovenfor det af Elven omlagrede Materiale er nemlig af saa ringe Mægtighed, at det synes mig lidet rimelig, at Bundmorænen i Midten af Dalen skulde have kunnet fyldt denne til den fornødne Høide.

Kartet.

Ved Udarbeidelsen af medfølgende Kart har jeg foruden mine egne Observationer anvendt nedenanførte Kilder.

Østenfor Tryssilelven er Grundfjeldet ansat efter *Keilhaus* Optegnelser fra hans Reise i Østerdalen¹; for Strækningen søndenfor Tryssilveien har jeg foruden disse benyttet en Dagbog fra 1861 over *Otterbech* og *Dahles* Reiser i Østerdalen for den geologiske Undersøgelse. I den sydvestlige Del af Kartet er Alunskiferen med den i Nærheden optrædende gamle Granit og Kalken nordenfor ved Nordby samt Graniten i Vensæterberget afsat efter det geologiske Rektangelkart over Mjøsens Omgivelser, udgivet af den geologiske Undersøgelse. I den vestlige Halvdel af Kartet har jeg endelig tillige benyttet Dagbøgerne til *O. A. Corneliussen* og *Th. Münster*

¹ Geognostiske Bemærkninger over den sydlige Del af Østerdalen. Nyt Mag. f. Naturvid., Bd. 2.

over deres Reiser for den geologiske Undersøgelse i Aarene respektive 1873 og 1886.

Med Hensyn til Etageinddelingen bemerkes følgende. Til Etage 1 b har jeg regnet Skiferne med *Olenellus Kjerulfi* og de under disse kommende Sandstensskifere, som indeholder Hyolithes og viser eophytonlignende Dannelser paa Lagfladerne. Hele den underliggende Lagfølge af lyse Kwartssandstene og Sparagmiter med Blaaqvarts har jeg henført til den øverste Del af Etage 1 a, svarende til, hvad jeg tidligere har benævnt den graa Sparagmit-etage¹. Denne Lagfølge er nedentil begrænset af rødlig og graalige Skifere, der hviler paa et eiendommeligt Konglomerat med Knoller og Brudstykker af forskjellig Slags i en rødlig og graalig Grundmasse, saaledes som man ser det i Eltdalen og Slemdalen. Et lignende Konglomerat optræder med den graa Sparagmit ved Aasta og Jernaen tildels ogsaa her sammen med rødlig og graalig Skifer. Oventil kan jeg derimod ikke angive nogen bestemt Grænse for Lagfølgen; dertil er Terrænet for dækket. Det er derfor muligt, at den ovennævnte Lagrække for en Del svarer til, hvad der paa det geologiske Rektangelkart, Lillehammer, fra 1899 er opført som, Kwartssandstenformationen, Etage 1 b α , og at min Etage 1 b alene omfatter Etage 1 b β . Dette vilde ogsaa forsaavidt svare til den af Brøgger² givne Inddeling af Eokambrium, som han nedenunder Sandstenafdelingen, Etage 1 b α , opfører den røde Sparagmitformation, ligesom der under min graa Sparagmitetage kommer rød Sparagmit; da denne imidlertid her mod Øst synes at danne den ældste del af Sparagmitformationen, har jeg henført den overliggende Lagfølge til Etage 1 a.

¹ Nyt Mag. f. Naturv. Bd. 27 pag. 188.

² Norge i det nittende Aarhundrede; W. C. Brøgger, Norges Geologi, pag. 4.

English Summary.

The foregoing work gives the result of the author's researches in the south eastern part of the area occupied by the Sparagmit formation in Norway. The area surveyed forms a strip about 30 kilometres broad which stretches from Brumundalen in the W to Tryssilelven in the E. This area can be divided geologically into two parts, a large continuous part where the Archaean is visible as the foundation of the mountains and a smaller part which consists of two separate divisions, the tract on both sides of the river Glommen from Aasta northwards and the lowland to the east of Osensjøen (Osen lake) round about Tverena and Elta with adjacent tracts northwards.

In the Archaean tract, as the first division may be called, the geology is very simple in all the main essentials. One may distinguish three divisions; at the bottom Archaean, above it black fossiliferous slate, belonging to Etage 1 c and on the top light sparagmites and quartz-sandstones; after these occur, west of the Glommen, remains of Cambrian and Lower Silurian beds above the quartz-rock, with, east of the Glommen, some remains from the Lower Silurian above the black slate and Archaean. The Archaean reaches about as far northward on the Glommen as the mouth of the Gita, from here the boundary stretches in the main from the WSW to ENE with the exception that from about Julussa there projects northwards a long narrow tongue between Slemdalen (Slem-valley) on the one side and Rena and Storsjøen on the other. In the E the

boundary bends towards the N probably near Fageraassaeter and in the W it bends probably southwards under the quartzitic formation immediately eastward of Brummunddalen. The Archaean consists, in the W, along the Glommen, mainly of greyish and reddish gneiss with reddish banded granite. In the E alongside Tryssilelven (Tryssil river) occurs a somewhat younger granite, the Tryssil granite, which forms for a great part the Archaean eastwards of Osensjøen, it is seen also on the W side of the lake and crops out farther to the W at little Ulvaaen and Osa; it is probably connected with the granite of Storsjøen. The surface of the Archaean is lowest in the W where at Øksna it reaches 340 m. and increases in height towards the NE, northwards at Ulvaaen 570 m.; E of Osensjøen at Ravnkleven the surface of the granite is 520 m. whilst S of Tryssil mountain it forms the top of Varahollen 784 m. The Archaean is pierced in several places by gabbro, common dark olivinegabbro which forms veins and small isolated mountain peaks with steeply sloping sides. East of Osensjøen at Terberget the granite is pierced by diorite and by hornblendite southwards in Varahollen.

These eruptives seem to be of Archaean age, nowhere do they appear in the overlying slates or quartz-rocks. That holds good not only for the surveyed area in question, but for the whole of the sparagmite country in Norway. Where the Archaean crops out, gabbro and diorite on the contrary are again found. Gabbro thus pierces the Storsjøen granite a little south of Andraa and the Engerdals granite east of little Engersjøen and diorite appears near the river in Engerdal S of the church. The Archaean which crops out E of Faemund is pierced likewise in many places by gabbro, and at Snødøla, south of Atnesjøen there is seen greenish crushed hyperite within the little patch of gneiss which is exposed here. As the above-mentioned granites are pierced by gabbro just as the Archaean is, they are referred to that period.

Along the boundary between the Archaean and the projecting quartzitic formation we find stratified fossiliferous black

slates belonging to Etage 1 c. They are best observed along the tract between the Glommen and Osensjøen where the quartzitic formation is exposed as far down as the Archaean in a series of separate ridges, here the slates are seen beautifully developed at Horna, Storbækken and at the top at Ulvaaen. At the last mentioned place the slate stands in cuttings of about 20 m. in height resting on the Archaean and only separated from it by some quite thin layers of sandstone. It is down to here slightly laminated, with grey streak, and contains in addition to other fossils numerous head-shields of *Paradoxides Tessini*, at the top the slate is thinly laminated and shows a black streak. This thinly laminated slate is observed generally between the Glommen and Osensjøen, it contains numerous impressions of a variety of *Agnostus gibbus* with two thorns at the back on the head-shields¹. The boundary between the slate and the overlying quartzitic formation can be observed at the top at Holma and at little Ossjøen, also at South Glombaekken, eastwards of Løvhaugen the relation is such that they show that the quartzitic formation lies above the slate. At Holma occur fragments of the sparagmite down in the underlying slate and on the cliffs along little Ossjøen black slate is seen with underlying yellow-grey slate squeezed up among the quartzite which surrounds them quite to the top.

The quartzitic formation must therefore overlie the black slate between the Glommen and Osensjøen. However it cannot have been deposited just immediately after the deposition of the slate because some remains of Lower Silurian beds are found above the Archaean. At Horna, limestone concretions containing fossils belonging to Etage 2 a are seen lying above the black slate; at Ulvaaen, near the road to Tryssil, slate is associated with limestone belonging to Etage 2 d; above at Harbækken are found limestone blocks containing fossils which indicate Etage 4 a, finally at the Glommen, just

¹ See appendix; W. C. Brøgger: *Agnostus gibbus*, Linrs. var. *Schiötzii*.

above the mouth of the Aasta there occur much-compressed remains of black fossiliferous slates and limestones where Etage 2 d and 3 a are represented. The quartzitic formation between the Glommen and Osensjøen cannot therefore be older than the Lower Silurian if it is deposited above the black slates. On the W side of the Glommen and the E side of Osensjøen we find also black slate belonging to Etage 1 c along the boundary between the Archaean and the quartz-rock so that the stratification must be the same everywhere in the Archaean tract along the S side of the Sparagmite formation. As already stated there occur however on the W side of the Glommen remains of fossiliferous beds also on the top of the quartzitic formation. Northwards at Kletten, Brensaetrene and Brumundkampen there occur Cambrian and Lower Silurian beds preserved in the central parts of the half-inverted fold which has been produced by causes which have affected the underlying quartzite and sparagmite beds as well. At Kletten Etage 1 b as well as 1 c occurs so that the quartzitic formation here must undoubtedly be older than Etage 1 b. In the south, a little N of Narsaetrene, there are seen besides, above the quartzite, greenish slate and black slate, the latter can probably not be younger than Etage 2, no fossils, however, have been found here. As the formations are as we have seen the same within the whole Archaean tract, we are forced to regard the quartzitic formation as everywhere here older than Etage 1 b and that consequently it cannot now lie on the original place of deposition but must have been thrust over after the Cambrian and Lower Silurian were deposited on the Archaean.

The stratification in the tracts lying to the north of the Archaean is quite different from those already referred to. North-east of Osensjøen extends a level tract through which the Tverena and its tributary flow. The ground is very much covered so that rock „in situ“ is seen only here and there. This lowland passes imperceptibly over in a NE direction into the course of the valley about the lower part of the Elta. Not

far from Osensjøen the granite (Archaean) crops out at Tverena; a little farther up comes black slate belonging to Etage 1 c, in greatly contorted beds interrupted in two places by low ridges of „Blue quartz“ (bluish-grey felspar-bearing quartzitic sandstone) which strike across the stream from E to W. To the south at Ena grey-blue quartz-sandstone is seen with Eophyton-like markings on the surface of the beds and yellow-grey slate with Hyolithes belonging to Etage 1 b; higher up at Ena, black slate occurs again. This forms likewise the subsoil round about the farm Tenaasen and crops out farther to the N at the farm Sletten at Tverena; in addition we find fragments of black slate to the E of that farm and along the path between Granaassaeter and Stenersaeter. The black slate in the south rests on „Blue quartz“ and grey sparagmite which crop out along the road between Tverena and Tenaasen; also in the north it must rest upon the grey sparagmite which is seen at Granaassaeter. But whilst the grey sparagmite in the south comes directly on the Archaean, it must in the north lie over extensive deposits of reddish and greyish slate. These crop out on the eastern side of the valley of Osdalen from about Granaassaeter northwards to Farbrorsæter and likewise down in the valley itself. These slates strike towards the NE under Blæku mountain's light-greyish fine-grained sparagmite-sandstone which dips slightly and crops out in the upper part of Eltdalen; towards the SW the slates can be traced over Bjørnaasen to the valleys of Luva and Slemma. Here in the west they rest partly on granite, on the tongue of Archaean which extends northwards between Slemdalen and Storsjøen; at northern Siemsjøen and in Eltdalen the base of the slate is formed of a peculiar conglomerate containing besides rounded fragments also some small angular fragments, in a reddish and greenish matrix. This conglomerate lies in Eltdalen on the red sparagmite which forms the mountain flats in the S and W in front of Rømund mountain. The succession of strata N of Tverena is as follows in ascending

order; red sparagmite; reddish and greyish slate; grey sparagmite; black slate belonging to Etage 1 c.

As already mentioned the lower part of the valley of the Elta is connected with the lowland about Tverena. North of Hatten, black slate is seen at Elta, alongside of grey-blue sparagmite; the slate can be followed eastwards on the ridge north of Elta to Tryssilelven where it is found at Smeiflohammeren resting on grey conglomeratic sparagmite. Over the slate here comes limestone-slate. A great limestone formation stretches on both sides of the Elta as far westwards as the farm Skjaeret; it is bounded on the N by the black slate which is tilted up and inverted; in the south it seems to come direct over the quartzite and sparagmite which a little S of Høgaassaeter are seen to rest on the granite. The beds of the limestone formation are folded and, in the east with its underlayer, pressed against the granite.

As the observations at Smeiflohammeren show, the limestone lies above the black slate, it must therefore be regarded as Lower Silurian; no fossils have as yet been found in it.

Along the boundary of the Archaean at the Glommen we find the same sequence of strata as at Tverena. On the W side at Gita, Hyolithslate and sandstone occur with Eophyton-like markings, the same as those seen at Ena, resting with steep dip to the NNW on reddish quartz-sandstone. Along the E side of the Glommen, there is a section exposed northwards as far as Glomstad; we have here to the S grey and reddish sparagmite-sandstone, above which bluish quartzitic sandstone with Eophyton-like markings on the surface of the layers, also greenish and greyish slates in greatly contorted folds with a little black slate on the top, all dipping about 50° NNW. The greenish slate contains at the top *Olenellus Kjerulfi*. The same succession of beds, with the exception of the black slate is seen also in the ridge behind Søndre Glomstad. At the black slate the section is cut off by a fault by which the underlying reddish sparagmite-sandstone is exposed; this is cut off a little farther N by a new fault

and is succeeded by the Glomstad limestone, which is exposed for some distance along the river with, on the whole, a steep dip to the NNW; some sharp folds are however seen.

The limestone appears to the E in the direction of the strike at Nordre Glomstad, massive and coarsely crystalline, and can be traced along the ridge, compact and ugly, as far as the S end of Østersjøen. North of the limestones comes grey glistening slate with a little lime; a fold of the slate crops out also between the lime at Nordre Glomstad. Next comes calcareous sandstone and greyish sparagmite. The succession of beds is as follows, beginning at the bottom; greyish sparagmite, in its uppermost parts calcareous; grey glistening slate with a little limestone; the Glomstad limestone.

Along the road northwards from Glomstad to Rena river, the rocks are exposed in several places especially nearest Rena; the rock is in the main sparagmite, reddish and greyish, slightly conglomeratic; the dip is on the average steep WNW—NNW. At Bolstad there crops out, however, the greyish slate with a little bluish limestone in much compressed layers; to the S the sparagmite rises to the surface among the slate; towards the N it contains a little calcareous sandstone. A little to the N of Bolstad, appears again a little greyish slate; but farther to the N, in a few places, a reddish and greenish grey arenaceous slate appears among the sparagmite. This is regarded as corresponding to the reddish and greyish slate which crops out N of Osensjøen and is thus older than the sparagmite. First at Rena we encounter again the greyish slate also here accompanied by a little limestone; it crops out to the E, a little below the mouth of the Julussa, overlying grey sparagmite, but it crosses to the W side where we find conglomeratic sparagmite lying upon it uppermost in the slope of the valley and it can be followed across the projecting point between Rena and the Glommen. Also opposite the Sorka, greyish slate is seen dipping steeply to the NNW, in the bed of the Glommen close to the bank; a little more to the S at Kilde occurs reddish grey conglomeratic sparagmite.

The succession is as follows in ascending order; reddish and greenish grey arenaceous slates; greyish and reddish sparagmite; greyish slate accompanied by a little limestone and upon this the Glomstad limestone. In spite of the uniformity in the dip, the beds must therefore be much folded. In the direction of the strike of the greyish calcareous slate, occurs slate with limestone westwards of the Glommen. In addition to the slate north of Kilde we have thus slate and limestone at Arnestad; to the slate at Rena the same kinds of rock at Hole. Between these slates crop out grey sparagmite, it can be followed south-westward from Grønje till past Hole; at both these places greyish slate is seen dipping under the sparagmite. North-west of Grønje the sparagmite is overlaid by greyish glistening slate which near the limestone at Arnestad becomes bluish-black, here was found a little fossil, tab. fig. 2.

The slate appears also on the N side of the limestone, the latter is distinctly bedded, dark-bluish and crystalline and resembles the limestone at Hole.

The Skramstad limestone which appears in the direction of strike of the Arnestad limestone towards the SW is on the contrary reddish and compact. On the slope down to the Glommen the limestone disappears and the slate alone remains. The limestone thus lies uppermost in the fold, the dip is, on the average, steep to the NNW. North of the slate the sparagmite appears again both on the height towards Skynna and by the roadside down in the valley. Down here at Sorknes, above the sparagmite, the limestone slate occurs again in exceedingly compressed layers and then sparagmite again a little farther to the N. Finally it may be mentioned that N of Arnestad, towards Engulsfjeld there occurs black limestone so that perhaps here there is a new fold with slate and limestone.

The above mentioned folds in the rocks can be traced farther. In the direction of the strike of the slate and limestone at Arnestad there occur at Osfaldet grey-black glistening

slate and calcareous sandstone in exceedingly contorted and compressed beds on the boundary of the Archaean and in the direction of the strike of the slate at Bena which I have followed towards the SW to Hole, we find slate and limestone at Holesaeter near to the Aasta and also at Nysaeter farther to the SW. In the direction of the slate at Bolstad we have finally dark greyish slate and limestone at the Aasta a little west of the bridge, it occurs in folded strata and dips towards the NW under greyish sparagmite.

Consequently, north of the Aasta, the beds on both sides of the Glommen are much folded, the direction of the axes of the folds is SW—NE. The folds are however exceedingly compressed together and the beds, on an average, dip tolerably steeply to the NW. Investigation strengthens the earlier opinion that the different limestones in this district are of the same age but they must be younger than the Sparagmite and must not belong to the oldest part of it as was formerly believed. The finding of that little fossil in the slate under the Arnestad limestone proves it, besides, indications have been seen of fragments of fossils in this limestone. The slates under the limestones must be placed together with the black, grey and green slates which appear in the section along the Glommen south of the Glomstad limestone and the green slate of which contains at the top *Olenellus Kjerulfi*. We therefore come to the same conclusion about these limestones as about the Elta limestone; viz that they must belong to the Lower Silurian.

Between the districts last treated of and the Archaean area there is thus an essential difference. On the Archaean there are deposited without perceptible intervening layer, black slates belonging to Etage 1 c; north of the Archaean on the contrary there are extensive depositions of slate and sparagmite older than Etage 1 b. There must consequently have been sea in the Eo-cambrian period whilst the Archaean still lay dry; the quartz-sandstone with Eophyton-like markings under the Hyolith slate at Ena, Glommen and Gita shows that

the sea-shore at the beginning of the Cambrian period did not lie far from the existing Archaean boundary and thus confirms the conclusion that we have previously arrived at that the sparagmite and quartzite in the Archaean area were not deposited there originally but were brought there by an overthrust.

In the sea in front of the Archaean there were laid down reddish and greyish slates above which were deposited sparagmite and quartz-sandstone, meanwhile the sea encroached gradually southwards on the tongue of land which the Archaean sends out between Rena and Slemdalen as we find grey sparagmite resting directly there on Archaean. Above the sparagmite come next sandstone and slates belonging to Etage 1 b. At the beginning of the Cambrian period the whole of the Archaean sank under the sea and sedimentation went on uninterruptedly over the whole area during the Cambrian and Lower Silurian; in the southern part possibly in the Upper Silurian.

The author in conclusion mentions how he thinks that the thrusting and folding of the beds have taken place on both sides of the Glommen; farther to the E conditions are less ascertainable as the country is much covered; besides, the northern part of the Archaean is faulted down on the W side of Osensjøen so that we are prevented from studying the state of affairs along the northern boundary. The folding and thrusting in the surveyed area have virtually been a surface phenomenon in which the Archaean has not taken part. The crust must have been subjected to violent pressure from the N, parallel with the surface, which must have been induced by great shrinking in the crust farther to the N. Against this pressure the Archaean has acted as a barrier in front of which the beds therefore were pressed up in a fold whilst westwards they could give way. The fold became gradually higher and more pointed, whilst it was at the same time inverted over to the S, finally the tension at the summit of the fold became too great, the curved strata broke and the

sparagmite beds lying in front, with the overlying Cambrian and Silurian beds, were pushed over the inverted branch of the fold against the fossiliferous bed deposited on the Archaean. These were torn at the weakest place at the bottom, at the black slates belonging to Etage 1 c and 2, and were forced into folds before the advancing sparagmite beds, the movement of which was facilitated by the sparagmite in front of the Archaean being deposited on slate and by the black slate with its easiness of yielding to crushing diminishing the resistance of friction. Accordingly as the thrusting increased, the resistance against sliding increased so that at last the sparagmite beds could not give way sufficiently before the pressure.

The beds were therefore compressed in front of the Archaean and there was formed again a great fold just in front of the boundary of which one sees the remains at Kletten, Brensaetrene and Brumundkampen. The continued pressure produced now a crushing together of the folds in front of the Archaean by which the folds were partly inverted, so that the bedding in spite of the folding in the main came to show dip in the same direction. The direction of the axes of the folding must for a great part be determined by the direction of the northern boundary of the Archaean but it must also be taken into consideration that the beds towards the E dragged along the W side of the tongue of Archaean which projects to the N between Rena and Slemdalen.

Agnostus gibbus, Linrs. var. Schiøtzii.

Planche fig. 6 og 7.

Af

W. C. Brøgger.

Prof. *Schiøtz* har anmodet mig om at undersøge nærmere et materiale af en *agnostus*-form, som han har forefundet paa en række forekomster af etagen 1 c (*paradoxides Tessini*-zonen) i Elverum, øst for Glommen, i skifer og ved Andraa, Storsjøen, i kalksten.

Denne *agnostus*-form stemmer i alle dele nøie overens med den først af *Linnarsson*¹ beskrevne *agnostus gibbus*, naar undtages, at kanten i hovedets bagre hjørner udenfor basalloberne løber ud i en temmelig lang tag paa hver side; denne tag er, som eksemplarer i kalksten viser, temmelig bred ved roden, hastig afsmalende udadtil, trind med cirkelrunt eller elliptisk tværsnit, spids og noget udadbøiet; længden sees af figuren, der er tegnet efter et eksemplar i kalksten, idet dog længden er afsat efter eksemplarer i alunskifer, hvori taggerne er fladtrykte og synes lidt længere end paa kalkstensexemplarerne, hvor de synes noget kortere. Lignende tagger med nøiagtig samme form og plads er kjendt fra flere andre *agnostus*-arter. Saaledes har *Hisinger*² 1837 under navnet *battus pisiformis*, *β. spiniger* beskrevet en med lignende tagger paa hovedet

¹ Om Västergötlands cambriske och siluriske aflagringar, Stockholm 1869, p. 81 og tab. II fig. 52, 53.

² Lethæa suecica, p. 19, tab. V, fig. 6.

forsynet varietet af den i 2 a almindelige art *agn. pisiformis* Lin. *J. Barrande* har¹ under navn af *agnostus granulatus* Barr. beskrevet en lignende tagget form fra Skrey i Bøhmen, *James Hall* har beskrevet under navn af *agn. josepha* en tagget art fra Mississippi-trakten², som naar undtages taggerne paa hovedet temmelig nære svarer til *Tullbergs agn. cyclopyge*; endelig har *Linnarsson*³ fra Carlsfors og fra Gudhems kalkbrud i Västergötland beskrevet under navn af *agn. lævigatus*, Dalm. var. *armata* en tagget form af *agnostus lævigatus*, der kun ved taggerne skiller sig fra den almindelige form.

I de tilfælde, hvor *agnostus*-arterne er forsynede med saadanne tagger paa hovedet, synes det, som om der ingen anden nævneværdig forskjel findes mellem den taggedede form og hovedformen, og dette er ogsaa tilfældet med den foreliggende art. Det synes derfor ikke berettiget at anse den taggedede form som en egen art. Allerede *Linnarsson* har drøftet spørgsmaalet, om hvorvidt den taggedede form muligens repræsenterer det ene køn, den utaggede det andet af samme art, men anser dette for mindre sandsynligt, da han af *agn. lævigatus* aldrig fandt begge former sammen; det samme anføres ogsaa af *Wallerius* (l. c.). At afgjøre dette spørgsmaal vil vel neppe lade sig gøre; thi det var vel ikke udelukket, at her alligevel kunde foreligge de to forskjellige køn af samme art, selv om den taggedede og utaggede form ikke er fundet sammen, hvilket maaske kun betyder, at de ikke findes sammen i samme antal, da det vel i regelen ikke vil være let at paastaa, at den ene af formerne aldeles ikke findes sammen med den anden. Men

¹ [Syst. sil. du centre de la Bohême; Vol. I, 1, p. 311, tab. 49. Conf. *agn. rex*.

² Contributions to palæontology. Sixteenth ann. report of the regents of the university of the state of New York, App. D, Albany 1863, p. 178 og tab. VI, fig. 54, 55. Se ogsaa *A. W. Vogdes*. Notes on Palæozoic crustaceæ, No. 2. Americ. geologist, Vol. IV, 1892, p. 391, tab. IX, fig. 17.

³ L. c., p. 82, tab. II, fig. 58, 59. Se ogsaa *Ivar D. Wallerins*. Undersökningar öfver zonen m. *agnostus lævigatus* i Västergötland. Akad. afh. Lund 1895, p. 37.

det ligger i ethvert fald paa grund af den fuldkomne overensstemmelse ellers mellem den taggedede og den utaggedede form hos en række arter nok saa nære at tænke sig, at her kun er tale om de to kjøen af samme art. En parallel hertil har jeg antydnet i forholdet mellem de to rækker af *megalaspis*-arter med spidst udtrukket og med afrundet pygidium¹, der muligens ogsaa kunde tænkes at repræsentere to forskjellige kjøen (?).

Taggerne paa hovedets bagre rand hos *agnostus*-arterne svarer, som allerede *Ch. Beecher* har gjort opmærksom paa² til de interoculare torne hos *Holmia* og unge former af *Elliptoccephala*, ikke til de i horn udtrukne løse kind hos mange trilobiter.

Prof. *Schiøtz* paaviste denne taggedede form af *agn. gibbus* paa en hel række forskellige forekomster i Elverum, nemlig øverst ved Horna, Nødsel sr., gaarden Berge ved Trysilveien, Storbækken nedenfor Bjørnaas sr., Ulvaen baade ved broen paa veien til Nysæter og ved Selvsbergeggen, samt desuden ved Andraa ved Storsjøen. Til sammenligning reviderede jeg derfor materialet af *agn. gibbus* fra andre norske forekomster i universitetets palæontologiske samling; jeg fandt derved, at ingen tagger lod sig paavise paa eksemplarer fra Krekling, Tonsaasen og andre forekomster, hvorimod dr. *J. Kjer* fandt den taggedede form paa eksemplarer i sort stinkkalk paa en af mig opdaget forekomst af etage 1 c ved en klop over den lille elv ved Slemmestad i Røken, nøiagtig tilsvarende de af prof. *Schiøtz* fundne eksemplarer i kalksten fra Andraa ved Storsjøen. Denne taggedede form af *agn. gibbus* foreslaar jeg betegnet efter finderens navn som var. *Schiøtzii*.

Kristiania 24/5 1902.

¹ Über die Ausbildung des Hypostomas bei einigen skand. Asaphiden. Sveriges geol. unders. Ser. C. No. 82, Stockholm 1886, p. 45—46.

² Natural Classification of trilobites. Amer. journ. of sc. Vol. III, march 1887, p. 185.

Rettelser.

Side 28 Linie 18 f. n. Brudstykkebergart læs Konglomerat.

— 44 — 1 f. n. Fig. 4 l. Fig. 5.

— 65 — 3 f. n. prækambrisk l. eokambrisk.

— 96 — 11 f. n. prækambriske l. eokambriske.

— 71 — 16 f. n. søndenfra l. søndenfor.

Forklaring til planchen.

- Fig. 1 *Hyolithes*, 1 b nederst; Sandstenskifer ved Gita.
 " 2 *Fossil* fra skiferen under Arnestadkalken.
 " 3 *Aftryk* fra Sandstenskiferen 1 b nederst, $\frac{1}{3}$ } Glommen nedenfor
 " 4 — — — — — , $\frac{3}{5}$ } Glomstad.
 " 5 *Hyolithes*, 1 b nederst; Sandstenskifer ved Ena.
 " 6 *Agnostus gibbus*, Linrs., var. *Schistzii*, Brøgger, Hovedskjold, 1 c, $\frac{4}{1}$.
 " 7 — — — — — Haleskjold, $\frac{4}{1}$.
-



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 4.



Fig. 3.

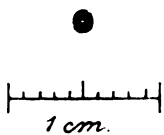
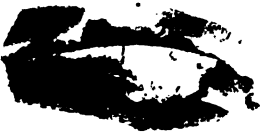


Fig. 5.



Fig. 7.

$\frac{4}{7}$



Fig. 6.

Vorges geologiske undersøgelse. No. 36

AARBOG FOR 1903

UDGIVET AF

DR. HANS REUSCH

UNDERSØGELSENS BESTYRKER



KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

1903.

A. W. BRØGGERS BOGTRYKKERI

Indhold.

	Side
No. 1. <i>J. P. Friis.</i> Andøens kulfelt.	
Tillæg: <i>Hans Rensch.</i> Nogle optegnelser fra Andøen.	
1. Kulfeltet	26
2. Det gamle fjeld paa Andøen	29
3. De løse afleiringer	33
English Summary	38
No. 2. <i>Hans Rensch.</i> Fra det indre af Finmarken.	
Indledning	4
Det faste fjeld	5
(Mellem Alten og Karasjok	7
Mellem Karasjok og Annarjok	16
Mellem Annarjok og Sargijok	22
Mellem Sargijok og Karasjok	23
Mellem Karasjok og Skoganvarre	31
Mellem Skoganvarre og Alten	35)
Løsmaterialet	38
Summary in English	57
No. 3. <i>H. Kaldhol.</i> Suldalsfjeldene.	
English Summary	16
No. 4. <i>J. Rekstad.</i> Fra høifjeldstrøget mellem Haukeli og Hømsedalsfjeldene.	
Grundfjeldet	5
Høiden af formationsgrænsen mellem graniten og fylliten	8
Fyllitformationen	14
Den over fylliten liggende gneisformation	22
Vertikal-forkastninger	36
Overfladen, det løse dække og bræbevægelsen	38
Høidemaalinger	47
Sne- og isbræer	47
Summary in English	52
Kart.	
No. 5. <i>J. Rekstad.</i> Skoggrænsens og snelinens større høide tidligere i det sydlige Norge.	
Furegrænsens større høide i ældre tid	3
Snelinens høide under den milde periode, som den høie furegrænse angiver	9
Summary in English	14

Andøens Kulfelt

Af

J. P. Friis

Med et „Tillæg“ af H. Reusch, et engelsk „Summary“ og
1 Planche

Norges geologiske Undersøgelses Aarbog for 1903. No. 1

Kristiania

I Kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøgger's Bogtrykkeri

1902

Andøens Kulfelt.

Af

J. P. Friis.

De fleste af Aarbogens Læsere vil rimeligvis være bekendt med, at der for nu over en Menneskealder siden blev fundet Kul paa Østsiden af Andøen ved Ramsaa i Vesteraalen i en der optrædende Rest af Juraformationen, ligesom det rimeligvis ogsaa vil være bekendt, at der i 1869 blev foretaget Boringer paa Statens Bekostning (af Bergmester Dahll), for at undersøge Kullagenes Mægtighed og Udstrækning. — Resultaterne af disse Boringer blev i sin Tid bekendtgjorte i forskellige Tidsskrifter og jeg skal her kun kalde tilbage i Erindringen de vigtigste. Det første Borhul, paa Kartet Side 6 betegnet med „Dahll 1869“, naaede til et Dyb af 365 Fod og gjennemskar ikke mindre end 10 Kullag, af hvilke flere var ret mægtige, fra 12—20“. — Men man opnaaede ikke at komme helt igjennem Formationen, og der var derfor, som det senere viste sig, berettiget Tvivl tilbage, om der ikke dybere ned fandtes flere, maaske mægtigere Lag. — Imidlertid var der alene ved dette Borhul paavist saa mange og saavidt mægtige Lag, at det først og fremst maatte være af Interesse at komme efter Lagenes *Udstrækning*. Om Kullenes *Kvalitet* havde man forud for Boringen kunnet overbevise sig ved Prøver fra et af Lagenes Udgaende i Dagen.

Det var ikke almindelige Stenkul, men brune og sorte Kul, eller, forsaavidt de brune Kul angaar, nærmest de saakaldte Cannelkul, en sjelden og kostbar Sort Kul, der navnlig benyttet til Forøgelsen af Lysstyrken i Gas af almindelige Kul.

Bergmester Dahll gik derfor i 1871 over til at foretage Boringer 2500 Fod mod Nord for det første Borhul. Her blev nedboret 4 ikke langt fra hinanden beliggende Borhul, men hvoraf dog kun et naaede til et Dyb af 200 Fod. Samtlige disse Borhul blev uden praktiske Resultater: man fandt ingen Kullag og borede den hele Tid fra Dagen til det angivne Dyb i en mørk glimmerrig Sandsten, som ikke var iagttaget i det første Borhul, hvor man kun havde overskaaret lysegraa, tildels temmelig grovkornige, typiske Sandstene. At man dybere ned ogsaa her vilde gjenfinde disse Sandstene, og at Kullagene vilde fortsætte ialfald saa langt mod Nord som ovenfor angivet var dog efter Dahlls Mening saa sandsynligt, at han indgik til Regjeringen med Forslag om uden yderligere Boringer at paabegynde *Drift* paa det ved det første Borhul paaviste mægtigste Kullags Udgaende i Dagen, et Forslag, som imidlertid ikke blev iværksat.

Med disse Resultater af Undersøgelserne blev man saa staaende i over 20 Aar.

Der blev holdt Foredrag og skrevet videnskabelige Afhandlinger om Kullene paa Andøen, af hvilke sidste først og fremst maaske fortjener at nævnes Dr. G. Hartungs „*Schilderung des Fundortes etc.*“ og Oswald Heers Bestemmelser af de fundne Planterester¹. Men forøvrigt var Forekomsten omtrent opgivet. — Fra først at være fremholdt som en Forekomst af statsøkonomisk Betydning, blev den efterhaanden saa godt som glemt og, ialfald i den almindelige Opinion, anset for udrivværdig, for en Del vistnok som Følge af dens mindre heldige Beliggenhed. Der vilde, blandt andet, for

¹ Samtidig bestemte *Karl Mayer* de fundne Dyrfossiler.

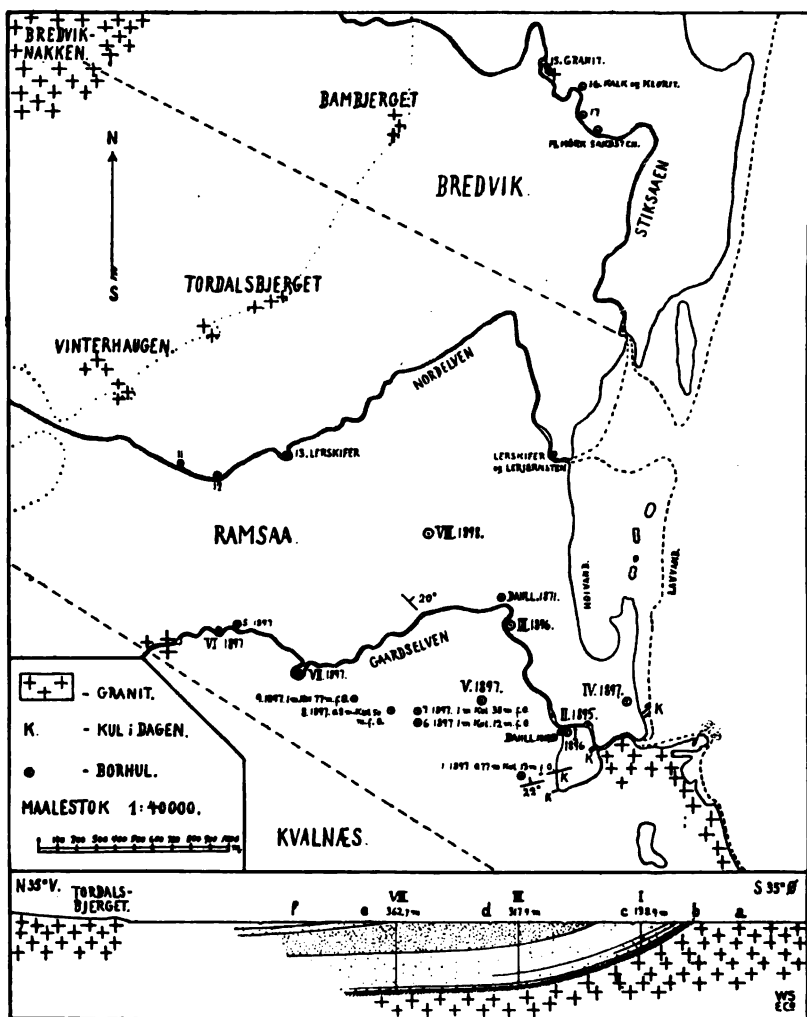
en større Drift udkræves et meget kostbart Havneanlæg, mente man.

Men i 1895 blev Undersøgelserne gjenoptagne, nu ved den senere opfundne mere fuldkomne Diamantboring, efterat Konsul *Rolf Andvord* havde erhvervet Koncession og et Interessentskab af meget formaaende og anseede Mænd var dannet. Og er det Resultatet af disse Boringer, der tidligere kun har været omtalte i en Avisartikel, jeg her skal meddele.

Det første Borhul (Planchen Prof. I og som Fortsættelse II. Aarstallet 1896 i første Kolonne skal være 1895) blev anbragt 30 m. mod Øst for Dahlls Borhul i 1869. Ved Diamantboringen — Boret havde en Diameter af 135 mm. — fik man op indtil 1 m. lange Kjærner af Bergarten, hvorved det viste sig, at denne var fast nok for en eventuel Grubedrift og at løs Sand, som Dahlls Profil af Borhullet i 1869 synes at antyde — om ved en Incurie eller som Følge af en feilagtig Opfatning paa Grund af det benyttede Stødbor, skal jeg lade være usagt — ikke forekom. — Og dette var en Iagttagelse af ikke liden praktisk Betydning. Men foreøvrigt fik man ved dette Borhul ikke vide stort mere, end man vidste før, da Boret i et Dyb af 90 m. blev siddende saa fast, at det maatte opgives, paa samme Tid som det selvfølgelig dog var af Interesse at se Dahlls Iagttagelser konstaterede: at der var mange, tildels forholdsvis mægtige Kullag i et forholdsvis ringe Dyb, og at det reneste brune Kul- eller Cannelkullag var henimod 1 — en — Meter mægtigt.

Det var først i det følgende Aar (1896), at Boringen lykkedes fuldstændig. Der blev i dette Aar boret 2 Borhul. — Det første, hvoraf her meddeles et Profil fra et Dyb af 64 m. fra Overfladen, *naaede helt ned til Grundfjeldet*, og er saaledes baade af praktisk og videnskabelig Interesse. — (Det er Planchens anden Kolonne, der ingen særskilt Betegnelse har. Hvad dets Plads paa Kartet angaar henvises til Rettelsen S. 40). — Juraformationen er, som man af dette Profil ser, her 136½ m. mægtig. Længere mod Nord er den, som vi skulle se, betydelig mægtigere.

Profilen af dette Borhul viser mellem 65 og 70½ m. fra Overfladen de samme Lag i det samme Niveau med omtrent den samme Mægtighed som i Borhullet ved Siden af i 1895



Oversigtskart over Kulfeltet ved Ramsaa. (Efter et af Hr. A. Enges optaget Kart).

(Profil II 1895), medens det ca. 1 m. mægtige Lag maa være noget forrykket, da det første fandtes 2 à 3 m. dybere¹.

¹ Større og mindre Forrykninger af Kullagene maa man naturligvis her som ved Kullag i Almindelighed være forberedt paa at møde under Afbygningen.

90 m. fra Overfladen kom man ned i et her 8 m. mægtigt Lag af, hvad Dahll rimeligvis har kaldt Brandskifer, men som rigtigere kan kaldes bituminøse Skifere, skjønt heller ikke dette er fuldt betegnende, da de mest bituminøse er mere tætte end skifrige og har et, om end ufuldkomment, fladmusligt Brud. — Det dybeste, kun 30 cm. tykke, Lag var dog, hvad man kunde kalde en Brandskifer, da tynde Splintre antændtes i et almindeligt Lys.

Fra først af knyttede man noksaa store Forhaabninger til disse Skifere, idet man nærmest troede at kunne sammenligne dem med de franske og skotske oljedannende Skifere.

Man lod derfor en Prøve undersøge foruden ved Kristiania Gasværk desuden ved Addiewell Chemical Works, West Calder tilhørende: Young's Paraffin Light Mineral Oil Company, Limited. Fra sidstnævnte Sted modtog man følgende Udtalelse om den oversendte Prøve: „Specific gravity 2.547 (water equal to 1).

Volatile at a red heat 17.44 %. Of this threefourths was water, which was acid. An ordinary shale, of 30 gallons pr. ton, will contain 11.35 % of oil and 6.7 % of water, making the volatile matter equal to about 18 %.

The high gravity of this shale from Christiania, shows it to be worthless as a source of oil. Good shale has a sp. gravity of 1.9 to 2.1“.

Ingeniør Mejlænder ved Kristiania Gasværk fandt i en anden Prøve af den samme Skifer den sp. Vægt lig 2.01, altsaa omtrent som ovenfor angivet for en god oljedannende skifer, og 16.5 % flygtige bestanddele samt 83.5 % Coke, der indeholdt 72.6 % Aske.

En af Hr. Mejlænder samtidig undersøgt Prøve af skotsk oljedannende Skifer viste en sp. Vægt af 1.74 og 33.9 % flygtige Bestanddele samt 66 % Coke, som indeholdt 90.5 % Aske.

I det store hele taget vil rimeligvis de optrædende bituminøse Skifere paa Andøen ikke være tjenlige som oljedannende Skifere, men dette udelukker maaske dog ikke en teknisk Anvendelse i en eller anden Retning af denne i og for sig høist mærkelige og interessante Forekomst.

Den saakaldte „Mond-Gas“ — efter dr. L. Mond —, som bruges til Motorer og Opvarmning, fremstilles saaledes i en Generator ved Hjælp af *bituminøse Skifere*, og meget billigere end almindelig Stenkulgas, fordi der vindes som Biprodukt Ammoniumsulfat.

Det kan bemærkes, at Grundmaterialet efter en Prøve ved Porsgrunds Porcelænsfabrik er meget ildfast.

Efter disse bituminøse Skifere fandtes, foruden tynde Kullag, først et 80 cm. og saa et 1.80 m. og endnu dybere ned et ca. 4 cm. mægtigt Lag af *ildfast Ler*, udentvivl de samme Lag, som træder ud i Dagen mod Syd, og hvorfra Prøver har været undersøgt paa Ildfasthed foruden ved Porsgrunds Porcelænsfabrik desuden af det bekendte Firma Prof. H. Seger & E. Cramer i Berlin.

Det tør maaske interessere at se, hvad det sidstnævnte Firma herom anfører:

— — — „Der Thon wies einen Schmelzpunkt auf, der zwischen denen der Segerkegel 29 und 30 liegt. Die geschmolzene Probe war von brauner Farbe. Da man in der Technik allgemein als feuerfest diejenigen Materialien bezeichnet, deren Schmelzpunkt mindestens den des Segerkegels 26 erreicht, während die am schwersten schmelzbaren Thonmaterialien den Schmelzpunkt des Segerkegels 36 aufweisen, ist die Schwerschmelzbarkeit des vorliegenden Materials keine hervorragend hohe, doch ist dieselbe für die meisten Zwecke der Industrie noch als eine ausreichende zu bezeichnen. — — — das Material ist also als gut volumbeständig zu bezeichnen, eine Eigenschaft, die für sehr viele Verwendungen in der Industrie von grosser Bedeutung ist. Die bei hoher Temperatur gebrannten Steine zeigen eine sehr gute mechanische Festigkeit. — — —“¹

¹ En af L. Schmelck udført Analyse viste:

Kiselsyre	46.82
Lerjord	31.70
Jernoxyd	3.30
Magnesia	0.63
Glødetab (væsentlig Vand). .	14.80
Alkalier og andre Stoffe . . .	2.75
	100.00

Og dette ildfaste Ler, hvoraf ialfald nogen betragtelig Mængde ikke hidtil er paavist noget andet Sted her i Landet, bidrager antagelig ikke saa lidet til den økonomiske Betydning af den hele Forekomst. — Ved Höganäs i Sverige veier det ildfaste Ler mest i økonomisk Henseende. Og af ildfast Material, hvoraf Behovet stadig stiger, indfører vi aarlig navnlig fra Höganäs for flere hundrede tusinde Kroner. I Forbindelse hermed bemærkes, at der fra Bornholm leveres *Klinkerlere* for Kr. 10.50 pr. Ton cif. Kristiania og en anden noget mere ildfast, til en Pris af Kr. 12.00 pr. Ton i Skibsladninger fra 90 til 125 Tons. (cfr. Tekn. Ugb. 14de aug. 1902.)

I et Dyb af 120.4 m. mødte vi atter Kullag — og nu var vi dybere end Dahll — først et Lag, 70 cm. mægtigt, og, efter et 75 cm. tykt Sandstenslag, et andet, 1.15 m. mægtigt, altsaa, indenfor en lodret Høide af 2.50 m., Kullag med en Mægtighed af tilsammen 1.85 m., dog ikke af brune Kul eller Cannelkul, men af en egen Sort sorte, glinsende Kul af en, som det senere desværre viste sig, mindre god Kvalitet. Vi kommer senere tilbage hertil. Fra først af antog man, som rimeligt var, at dette Fund var af stor økonomisk Betydning.

Schmelck bemærker: „Det viser sig, at det slemmede, fra grove Forurensninger befriede, Ler *ikke viser noget Tegn til Smeltning ved stærkest Hvidglødhede* i Smeltovn, hvorfor det maa betegnes som ildfast.“ Ogsaa Porsgrunds Porcelænsfabrik har efter anstillede Prøver af Fabrikens Bestyrer, Hr. Ing. Wefring, erklæret Leren for ildfast og formbestandig i høi Grad. *Forbruget af ildfast Ler her i Landet er efter Opgivende af Hr. Wefring 5 à 6000 Tons om Aaret.* Porsgrunds Porcelænsfabrik indførte deraf i 1896 940 Tons, Egersunds Fayancesfabrik et ligesaa stort Kvantum og G. Knudsen indfører aarlig 3 à 4000 Tons til ildfast Sten (Façonsten, som han paa Grund af Tolden kan levere billigere end Höganäs). I Forbindelse hermed kan bringes i Erindring, hvad Dr. Reusch anfører i en Fremstilling i „Morgenbladet“: „— — — Dræn- og Kloaker faar vi mest fra Höganäs i Skaane. En vigtig Forekomstmaade for ildfast Ler er som Lag sammen med Kul. De Skaanske Kulgruber er, hvad Produktionen af Kul angaar, noksaa tarvelige og kan med ligesaa stor Ret kaldes Lørguber som Kulgruber, da deres „Biprodukt“, ildfast Ler, har ydet Grundvolden for en stor og blomstrende Industri. I Forbigaaende sagt, har en af Forhaabningerne ved Kulboringerne paa Andeen været, at man der skal finde ildfast Ler i Forbindelse med Kullene. — — —“

Efter disse, de dybeste Kullag, fandt man som allerede anført atter ildfast Ler (4.20 m.), saa tæt graa Kalk, 6 à 7 m. mægtig, og endelig Kloritskifer med hvid, krystalinsk Talk, hvilken sidste Skifer antoges at tilhøre Grundfjeldet og at hvile paa Graniten, som, fuldt karakteristisk som saadan, paa flere Steder træder frem i Dagen omkring Juraformationen. Boringen blev derfor indstillet i et Dyb af 138 m., da det var uden praktisk Betydning at undersøge Mægtigheden af denne Kloritskifer, og da hver Meter nu kostede over 100 Kr.

Det er altsaa ved dette Borhul godtgjort, at Juraformationen paa Andøen indeholder baade flere og mægtigere Kullag, end man tidligere havde paavist.

Om den angivne Mægtighed af Kullagene er forevrigt at bemærke, at den til en vis Grad maatte blive en Skjønssag, da Kullene i flere af Kullagene var saa sprøde, at man ikke fik op Kjærner, men kun Pulver og større og mindre Stykker.

Paalideligst er antagelig den angivne Mægtighed af det mægtigste Lag, da dette fornemmelig bestod af ikke sprøde brune Kul (Cannelkul). Herfra fik man op noksaa store Kjærner. Dette gjælder ogsaa 5 dm.-Laget.

Desuden bør den angivne Mægtighed multipliceres med Cosinus af Hældningsvinkelen, som *her* kan sættes til 24° .

Det andet af de i 1896 nedborede Hul (Prof. III 1896) blev anbragt 640 m. længere mod Nord, ikke langt fra det af Dahll til et Dyb af 200 Fod nedborede Hul. I dette, hvoraf man her ser et Profil fra 258 m. fra Dagen og til det opnaaede Dyb af 317 m., mødte man de første Kullag først i et Dyb af 259.5 m. Først overskar man et Lag paa 3 dm., saa et paa 8 cm. og 263 m. ned et paa 5 dm. af fornemmelig brune Kul (Cannelkul), hvilket antagelig svarer til det i de to første Borhul i et Dyb af 70 m. overskaarne Kullag. — Hvis nu ogsaa de øvrige Kullag og da navnlig Meterlaget i de første Borhul havde fortsat uforandret mod Nord, skulde man mødt dette 15 à 16 m. under 5 dm.-Laget, men her viste de

opkomne Sandstenskjærner kun Kulstriber, indtil et Par cm. tykke, men intet sammenhængende Kullag. Og det var naturligvis en ikke liden Skuffelse. — Var dette Lag, der af de hidtil overskaarne maatte siges at være af størst økonomisk Betydning, her ganske udkilet eller fordrummet, eller var man blot kommen ind i en lokal Uregelmæssighed? Begge Dele kunde tænkes; Spørgsmaalet lod sig ikke bestemt besvare. — —

I det heromhandlede Borhul fandt man, foruden de i det første Borhul overskaarne bituminøse Skifere, som her var ledsagede af tynde Lag af Kul og Lag af ildfast Ler, i et Dyb af 313.50 m., et kulholdigt Lag af en Mægtighed af 2.20 m. I den første Rapport herom blev Laget uden Forbehold kaldt Cannelkul. (Der var ingen Bergkyndig tilstede.) Da Borkjærnerne kom, viste det sig imidlertid at være i den Grad urent, at det efter Prøverne at slutte var noget nær ganske værdiløst. Men det kunde jo tænkes at være lokalt.

Da dette Lag optræder netop i den samme Afstand fra det overskaarne 5 dm. Lag som de dybeste Kullag i det første Borhul, er det neppe tvivlsomt, at det er en Fortsættelse af disse, som altsaa her optræder samlede til et Lag. At det endnu længere mod Nord optræder renere, om end maaske med mindre Mægtighed, tør derfor være meget sandsynligt. Men selv om det ikke maatte være Tilfældet, er det uden nogen større Betydning for en eventuel Drift, da som vi skulle se det dybeste Lag, hvad Kvaliteten angaar, staar meget tilbage for de nærmere Overfladen optrædende Cannelkullag. Det opnaaede negative Resultat, forsaavidt det dybeste og mægtigste Lag angaar, vil snarere være til Gavn end til Skade for et eventuelt Foretagende, idet der nu ikke kan blive Tale om et saa kostbart Foretagende som at afsynke en Skakt over 300 m. dyb — man er efter dette Resultat henvist til Afbygningen af Cannelkullagene, der, som det fremgaar af Profilerne, vil kunne naaes med langt mindre dybe Skakter. Endelig overskar man ved dette Borhul, 1 m. dybere, et antagelig 4 dm. tykt Lag af rene sorte Kul.

Dybere kunde man ikke komme med den Motor, man da havde til sin Raadighed, og man maatte derfor indtil videre ialfald lade det bero med de anstillede Undersøgelser om Kullagenes Udstrækning mod *Nord*.

Det gjaldt imidlertid ogsaa at komme efter Lagenes Udstrækning mod Øst og Vest, efter Strøget altsaa, og man gik derfor over til Boringer i denne Retning, i hvilken man kunde være temmelig sikker paa at naa ned til Grundfjeldet med de Apparater, man havde.

I et 400 m. mod Øst for Borhullet i 1895 anbragt Borhul mødte man, som Profilet (IV) viser, Grundfjeldet allerede i et Dyb af 64 m. og fandt kun 2 Kullag, 2 dm. mægtige, adskilte ved et 8 dm. mægtigt Lag af lysegraa Sandsten. At slutte blandt andet af Kullenes Beskaffenhed, maatte disse Lag antages at være de samme Lag, som i de første Borhul fandtes henimod 1 m. mægtige. — Under disse Kullag fandtes ogsaa her et mægtigt Lag af bituminøs Skifer, men ingen Fortsættelse af de dybeste Kullag i de første Borhul.

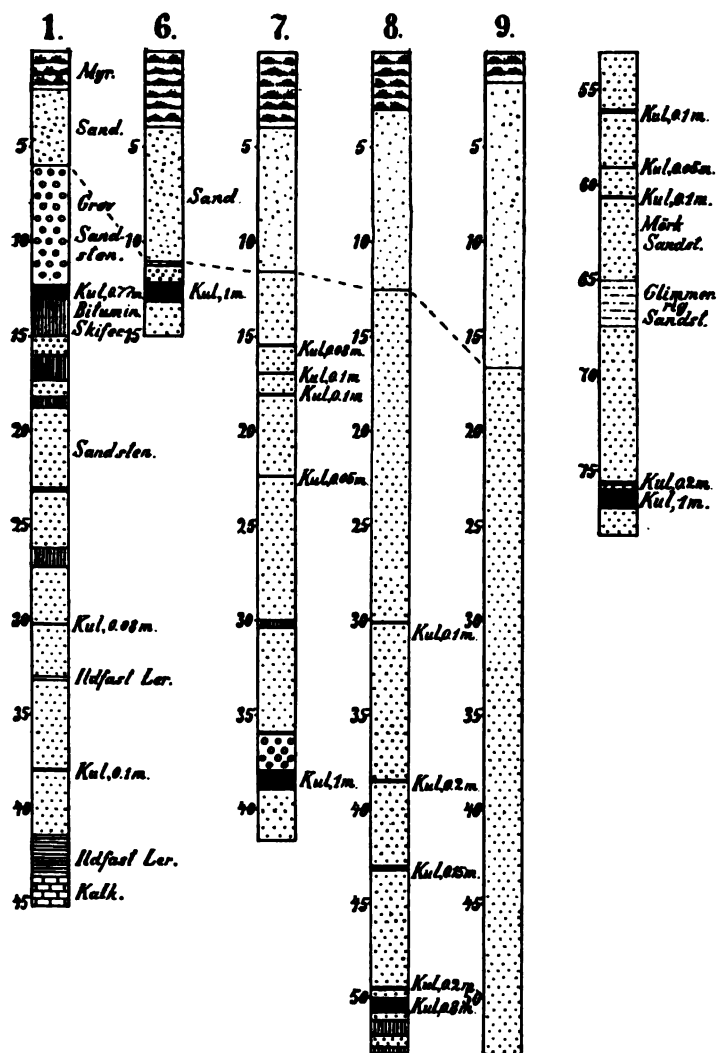
De underste Sandstenslag hvilte her paa en egen Sort krystallinsk Skifer (nærmest en Kloritskifer), der paa en Maade gik over til en Granit uden Glimmer og hvori Feldspaten var forvitret, for en stor Del gaaet over til Kaolin. Dybere ned optraadte almindelig krystallinsk, kornig hvid Granit¹.

Mod *Vest* eller rettere VNV blev der saa boret 500 m. fra Borhullet i 1895 (Profil V), hvor man foruden flere mindre mægtige Kullag gjenfandt det mægtigste Cannelkullag i et Dyb af 128.5 m., altsaa kun 6 à 7 m. dybere end og med omtrent den samme Mægtighed som i Borhullerne i 1895 og 96.

Og at have paavist dette det mest værdifulde Lag med en saavidt stor Mægtighed i et saavidt centralt beliggende Borhul som dette var selvfølgelig af Betydning. Men foruden her blev det samme Lag med dels den samme, dels med en noget mindre Mægtighed i en Række af Borhuller med et

¹ Der var ingen Bergkyndig tilstede ved Boringen af dette Hul, hvorfor der blev boret 20 m. dybere end egentlig nødvendigt.

35 mm. Haandbor paavist indtil over 2 km. mod Vest, regnet fra hvor Kullag viser sig i Strandbredden, uden at Grænsen mod denne Kant med Sikkerhed kunde antages naaet (Bor-



Profiler af Haandborhullerne No. 1, 6, 7, 8 og 9. Se Oversigtskartet pag. 6. hullerne No. 1, 6, 7, 8, 9 og VI paa Plankartet; det sidste ogsaa paa Planchen).

Endnu bør i denne Forbindelse nævnes og vel lægges Mærke til et med det store Diamantbor udført Borhul paa

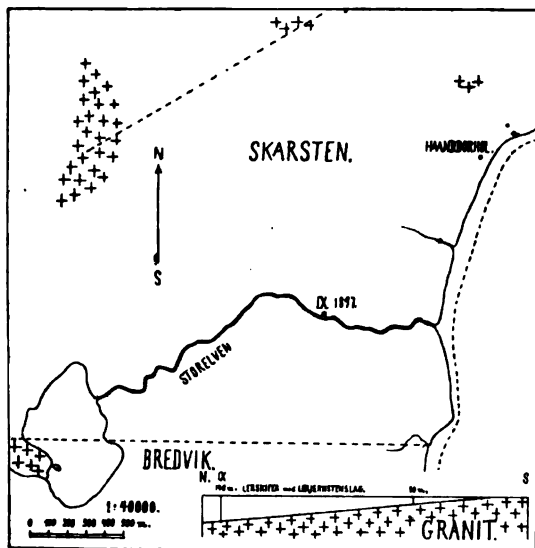
Nordsiden af Ramsaa Elv, paa den saakaldte Enerholm (Profil VII), hvor man ogsaa kom helt ned i Grundfjeldet og hvor man i et Dyb af 40 m. overskar først et 2 dm. og straks efter et 1 — en — Meter mægtigt Cannelkullag. Dette Borhul, der kun ligger lidt sydligere, men henimod 1 km. vestligere end No. III 1896, hvori man, som det vil erindres, kun fandt Spor af „Meterlaget“, er netop af denne Grund af ikke liden Betydning. Det kan efter dette vel neppe være tvivlsomt, at „Meterlaget“ ved Enerholmen fortsætter længere mod Nord. Og man maa beklage, at der ikke blev boret imellem Enerholmen og den henimod 2 km. nordligere optrædende Granit, efter Resultatet af en senere Dybboring, som vi strax kommer tilbage til.

Efterat disse Boringer var udførte og man samtidig hermed havde paavist Juraformationen ogsaa ved Skarsten, 8 à 9 km. nord for Ramsaa, kom Sagen ind i en ny Fase.

Yderligere Undersøgelser antoges nu for mindre nødvendige; der maatte allerede nu, mente man, kunne blive Spørgsmaal om at etablere en større Drift, og, som sædvanlig, hos os, ved Hjælp af udenlandsk Kapital. En engelsk Ingeniør, Mr. Forster Brown, kom til den Ende herover for at besigtige og afgive Rapport om Forekomsten.

Da denne efter de foreliggende Oplysninger efter Mr. Forster Browns Mening ikke med Sikkerhed kunde paaregne at afgive 3 Millioner Tons Exportkul, blev Undersøgelser gjenoptagne for om muligt at paavise en større Udstrækning mod Nord af Kullagene. Hvad der især gjorde Mr. Brown tvivlsom var, at man i Borhul No. III 1896 kun havde fundet Spor af det saakaldte Meterlag. Om Betydningen af dette kan Meningerne vistnok være delte, men for at faa engelsk Kapital med i et større Foretagende var der i ethvert Fald intet andet at gjøre end at gjenoptage Undersøgelserne.

Som anført havde man under Undersøgelserne ved Ramsaa paavist Juraformationen ogsaa ved Skarsten, 8 à 9 km. længere mod Nord. Skulde det lykkes ogsaa her at finde betragtelige Kullag, maatte man jo siges at have et forholdsvis meget stort Felt for Afbygning. Ligesom ved Ramsaa begrænses Juraformationen ogsaa ved Skarsten af typisk Granit. Men her er det ikke som ved Ramsaa Sandsten,



Oversigtskart over Skarsten.

men en Lerskifer, der hviler umiddelbart paa Graniten, og som træder frem i Dagen med svagt Fald mod Syd¹. Der blev boret med et 35 mm. Haandbor og 1.5 km. mod Syd for Granitgrænsen med det store Diamantbor til et Dyb af 140 m., hvor man stødte paa Graniten. Under et 6 m. mægtigt Ler- og Gruslag mødte man Lerskifer, som dybere ned vekslede med tynde Lag af en graa finkornig Sandsten. Men selv ikke det mindste Spor af Kul fandtes, — derimod overskar man hyppig smaa Boller af Lerjernsten. Dette Borhul (IX 1897) blev anvist af den engelske Ingeniør.

¹ Kun en eneste Forstening fandt jeg her, nemlig en Pecten sp., som ikke lod sig nærmere bestemme.

Efter dette blev der Spørgsmaal om at bore enten ved Stiksaasen, under Eiendommen Brevik mellem Skarsten og Ramsaa, eller at gaa tilbage til Ramsaafeltet, men længere mod Nord end ved Borhullet No. III. Man valgte det sidste Alternativ og anbragte et Borhul 6 à 700 m. NNV for No. III. Man havde nu en kraftigere Motor og kom derved ogsaa her helt ned i Grundfjeldets krystallinske Skifere, i et Dyb af 362 70¹ m. (Profil VIII) — men desværre uden at finde andet end millimetertykke Kullag. Et Lag i et Dyb af 353 m. fra Overfladen kunde dog noteres til en Mægtighed af 32 cm., og man stod nu for anden Gang ligeoverfor Spørgsmaalet, om dette blot var lokalt eller ei, — et Spørgsmaal, som naturligtvis heller ikke nu bestemt lod sig besvare. At man med Borhullerne No. III og VIII for Øie maatte reducere Dahlls Forudsætninger om Lagenes *Udstrækning* mod Nord og de derpaa støttede kvantitative Beregninger, syntes i ethvert Fald nødvendigt. Men om der nu ikke som oprindelig forudsat var mange Millioner Tons Kul i Andøens Kulfelt, turde der dog maaske være nok for en større Drift i en længere Fremtid. Efter de her meddelte detaljerede faktiske Oplysninger vil enhver herom kunne opgjøre sin Mening.

Som rimeligt var, benyttede Mr. Brown Anledningen til at tage Prøver for at lade disse undersøge i England. Resultatet af Prøven fra det saakaldte Meterlag, hvor det kommer ud i Dagen, var, at det var *Gaskul*, værd noget over 60% (63.17%) af „the standard Scotch Cannel Coal“ („Main Lesmahagow Cannel Coal“). Analytikeren, Mr. Georg R. Hislop, F. C. S. F. R. S. S. A., Storbritanniens største Autoritet paa dette Omraade, tilføier som Anmærkning: „— — — This coal possesses the chemical properties of a rich Cannel, yielding as it does a considerable volume of 30.23 Candle Gas“, altsaa en Gas af en meget høi Lysstyrke. „The Cokes, however“,

¹ Antagelig det dybeste hidtil udførte Borhul i Skandinavien. Det bemærkes, at Diamantboringen paa Andeen var overdraget til Hr. Ingeniør P. A. Crælius, Stockholm.

anføres det tilslut, „is of little value as a fuel and the percentage of Sulphur above the average“.

Og om en anden Prøve fra det samme Lag, men længst mod Vest af en udboret Kjærne anføres det: „This coal yields a considerable volume af 28.50 Candle Gas, and could be usefully employed for enriching Gas from common coal“. Men ogsaa om denne Prøve anføres det, at Coksen er uden Værdi som Brændmaterial. Det kan i denne Forbindelse bemærkes, at det samme er Tilfældet med de australske Cannelkul, som for en Tid siden benyttedes ved Christiania Gasværk og betaltes med 75 Kr. pr. Ton. Men er det forevrigt selvsagt, at det i nogen Grad forringer Værdien af Andøens Gaskul, at Coksen (Residuet) er værdiløst.

Disse Angivelser af Hislop stemmer ganske godt med de her i Landet udførte Prøver; saaledes angav i 1892 Direktør Pihl for Andø-Cannelkul 11.800 Kubikfod Gas pr. Ton og 26.8 Normallys og i 1896 Ingeniør Kent for Andø-Cannelkul 8.500 Kubikfod Gas pr. Ton og 27.0 Normallys. Kents Erklæring indtages her:

„Undertegnede skal herved tillade sig at meddele Resultaterne af de Prøver, som ere foretagne med de i en Sæk tilsendte Andøkul, der efter Sigende skal være fundne oppe i Dagen. For Sammenlignings Skyld gjordes ogsaa Forsøg med australske Cannelkul eller „Shales“, der er de bedste for Tiden brugte Cannelkul.

Resultaterne var følgende:

	Andøkul.	Australske Kul eller „Shales“.
Kullenes specifikke Vægt	1.45	1.14
Gasproduktion pr. engelsk Ton = (1.016 kg.) Kul	8.560 Cub. eng. 242.5 m. ³	13679 Cub. eng. 387.5 m. ³
Gasens Lysstyrke beregnet efter 5 Cub.m. Gasforbrug pr. Time i en „Standard Burner“ angivet i engelske Nor- mallys.	27.0 N.L.	27.8 N.L.
Cokes produceret pr. engelsk Ton = (2240 lbs. = 1016 kg.)	1267.0 lbs. 574.6 kg.	829.0 lbs. 375.9 kg.
Coksens Askegehalt	58.5 Proc.	39.4 Proc.

Som det vil sees, faar man meget mindre Gas af den hidsendte Prøve af Andøkul end af australske Shales. Lysstyrken af de Gasarter, der er fremstillet af begge Kulsorter, er derimod næsten lige store, og Gasen af Andøkullene synes derfor at egne sig fortrinlig til Forbedring af Lysstyrken af den Gas, som fremstilles af almindelige Gaskul. Disse giver nemlig en Gas, hvis Lysstyrke er omkring 12 Normallys. Naar der da forlanges en høiere Lysstyrke, som f. Ex. 16 Lys her i Christiania, maa de almindelige Gaskul blandes med en større eller mindre Procent Cannelkul, der ved Tørdestillation i Retorterne giver baade meget og en sterkt lysende Gas.

Følgende Tal vil maaske paa Grund af det sidstnævnte være af Interesse:

	Indeholder Procent		Antal eng. Normallyss pr. 5 Cub.' Forbrug i en Standard Burner.	Pris pr. Ton i Kr. cif. Christiania for Tiden.
	Mere eller mindre flygtige Bestanddele.	Cokes.		
Almindelige Newcastle Gaskul . .	ca. 30	ca. 70	ca. 12	10.00
Tilsendt Prøve af Andøkul.	ca. 43	ca. 57	ca. 27.0	
Australske Cannel Kul eller „Shales“	ca. 63	ca. 37	ca. 28.8	75.00

Man faar derhos af den tilsendte Prøve af Andøkul mere Cokes med en større Procentholdighed Aske end af „Shales“. Da Coksen i begge Tilfælde er slet og næsten værdiløs, spiller Coksens Mængde og Kvalitet ingen synderlig Rolle“.

Analysen af det dybeste Kullag, der ogsaa træder ud i Dagen, viser, at dette mærkelig nok indeholder en fra „Meterlaget“ ganske forskjellig Sort Kul. Om disse Kul siger Mr. Hislop: „This Coal contains a remarkably small amount of Volatile Matters, and a high percentage of Hydrogen, which are essential properties in a *Steam Coal*, but the chief element „Carbon“ is seriously reduced in amount by the presence of an exceptionally high percentage of ash, and which largely reduces the commercial value of the coal. In working the seams however the coal would be cleaner and the amount of ash reduced.“

Idet Hr. Brown medgiver Muligheden af det sidst anførte, tilføier han i sin Indberetning, „but we fear the improvement

likely to take place would not be sufficient to render it worth working, and we could not advise any money being expended to further explore this Seam“.

Mr. Brown kommer saaledes til det Resultat, at det saakaldte „Meterlag“, efter hvad Undersøgelserne hidtil har vist, er det eneste Lag, som er værd Afbygning. Efter hans Beregning vil dette Lag med Fradrag af Tab under Arbeidet, Forrykninger etc. kunne afgive 500 000 Tons.

Mr. Brown har ved denne sin Beregning neppe lagt tilstrækkelig Vægt paa blandt andet, at der i Borhul No. VII blev fundet en Mægtighed af „Meterlaget“ af 1 m., eller man kan gjerne sige 1.2 m., og at Juraformationen strækker sig langt mod Nord for dette Borhul. Prof. Brægger og Vogt, som med Interesse har fulgt Undersøgelserne, har beregnet Indholdet af det samme Lag til 1 Million Tons. Og det er neppe for høit beregnet. Da man høiere op eller nærmere Overfladen end „Meterlaget“ overskar et 5 dm. mægtigt Lag af Cannelkul, bemærkes derhos, at, efter hvad man har seet publiceret, driver man i Skotland paa Lag af Cannelkul blot 6 — sex — Tommer mægtige.

I en Udtalelse af Prof. Helland i Anledning af Kullene paa Andøen anfører han: „Om de berømte Boghead Cannel Coal heder det, at den største Mægtighed beløb sig til omtrent 3 Fod, hvilke nu er afbyggede, og den Mægtighed, i hvilken de nu afbygges, er 4 til 14 Tommer (Zincken)“.

„Det kan bemærkes“, anfører desuden Prof. Helland, „at den kulførende Formation staar ved Stranden ved Ramsaa, og at det er yderst sandsynligt, at den strækker sig under Havet.

Om Afbygning af de Dele af Kullagene, som strækker sig under Havet, kan der paa Andøen meget vel blive Tale i Aarenes Løb“.

Der er i ethvert Fald, saavidt man af de udførte Boringer kan slutte, saa meget Kul paa Andøen, at det nu først og fremst er Spørgsmaalet ikke om Kvantiteten, men om

man med Sikkerhed kan paaregne et Marked for Kullene til en lønnende Pris, et Spørgsmaal, som endnu ikke er tilfredsstillende besvaret.

Men paa samme Tid tror Mr. Brown, at Cannelkullene paa Andøen muligens vil kunne finde Anvendelse i andre industrielle Oiemed end som Gaskul, og peger hen paa den Virksomhed, som Ofotbanen med Tiden vil aabne, med de deraf følgende Behov for Kul. — Og for Ofoten skulde jo Andøen være noksaa heldig beliggende.

Efter denne af Mr. Brown afgivne Beretning blev der i 1900 efter Forslag af en nedsat Komite (Prof. Hiortdahl, Bergm. Bachke og Ingeniør Mejlænder) foretaget en Prøvedrift paa det Udgaende af „Meterlaget“ og udtaget ca. 120 Tons for en Undersøgelse ved vore egne Gasværker ved Ingeniør Pihl, den nuværende Bestyrer af Kristiania Gasværk.

Resultatet af denne Undersøgelse er ikke meget forskjelligt fra de tidligere opnaaede af Kent, O. Pihl og Hislop.

Foruden som anført ildfast Ler forekommer som allerede berørt ogsaa *Lerjernsten*, efter hvad man har kunnet iagttage udelukkende i den optrædende Lerskifer. Allerede Dahll var opmærksom paa denne og lod den anmelde og holde i Frist. Efter hvad de senere Undersøgelser har vist, optræder den ganske hyppig helt fra Overfladen og i tildels meget store Boller eller ellipsoidiske Masser i Lerskifer ved Nordelven, hvorfra der med en meget liden Bekostning er udtaget mange Tons. I en Skrivelse af 18de Febr. 1876 af Bergmester Tellef Dahll til den kongelige Kommission af 29de Novbr. 1875 angaaende Forandringer i Bergværkslovgivningen anføres blandt andet: „— — Denne (o: Lerjernstenen) blev først senere af mig paavist som et ordentligt Lag af nogle Fods Tykkelse paa Ramsaa ved en liden Elv, ikke langt fra det andet Boringsted“.

Det her angivne Findested har jeg ikke kunnet gjenfinde og vist er det ialfald, at Lerjernstenen ikke optræder i Lag, men i isolerede Boller og Nyrer. „Jeg har — siger Dahll i den samme Skrivelse — aldrig tillagt Forekomsten af Ler-

jernsten nogen praktisk Betydning; men jeg har altid været aaben for den Betragtning, at den muligens kunde faa saadan.“ — Og deri turde han have Ret. Efter en Analyse af L. Schmelck indeholder Lerjernstenen paa Andøen 27.90% Jern.

Andøens mægtige Torvmyrer er bekjendte, især „Dverbergmyren“, som Landets største Moltemyr. Dr. Reusch har skrevet om denne i „Naturen“ og anstillet en Beregning over Indholdet af Brændtorv.

~

Efter de nu foretagne Boringer vil man kunne give et fyldigere skematisk geologisk Profil fra Nord mod Syd, end man hidtil har kunnet. I det senest publicerede Arbeide over Andøen: „Anmärkningar om *Faunan i Andøens Jurabildninger*“, af Bernhard Lundgreen (Christiania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger 1894. No. 5), nævnes kun 2 Bergartsvarieteter, medens Boringerne har vist, at der er 4 Hovedvarieteter: 3 forskellige Sorter Sandstene og en Lerskifer, der, ligesom Sandstenen mod Syd, ved Grænsen af Juraformationen mod Nord, ved Skarsten, hviler middelbart paa Graniten.

Det skematiske Profil, som findes under Oversigtskartet Pag. 6, angiver fra Syd mod Nord:

- a. Almindelig Granit.
- b. Klorit-Glimmer- & Hornblendeskifer.
- c. Lysegraa Sandstene af forskjellig Kornstørrelse med Kul-
lag og mægtige Lag af bituminøse Skifere (se forøvr.
detailprofilerne).

Ved de udførte Boringer fandt man de samme Forsteninger, som efter Dahlls Boringer findes beskrevne af Kjerulf og B. Lundgreen: Ammoniter, Belemniter¹, Pecten, Gryfæa, Plagiostoma duplicatum i stor Mængde o. fl.

¹ Da B. Lundgreen anfører, at den største Længde af de fundne Belemniter er 100 mm., kan det maaske være værd at notere, at jeg i Ramsaa Elveleie fandt en Belemnit, som var 200 mm. lang.

- d. En meget glimmerrig, mørk Sandsten, hvori kun fandtes Spor af Kul, men de samme Forsteninger som i c og desuden en Del tidligere ikke fundne Planterester. Her fandtes ogsaa flere godt opbevarede, tildels meget store Armhager af *Acanthoteuthis* sp. (cfr. Pompeckj, K. V. A. Øfrs. 1899, No. 5, Pag. 457).
- e. En lysegraa Sandsten af en noget forskjellig Karakter fra Sandstenen c. Heller ikke i denne er paavist Kullag og kun en Sort Forstening, nemlig *Aucella Keyserlingi* i stor Mængde og ofte i store Exemplarer. Denne Forstening findes desuden kun i dette Lag, hvorpaa allerede B. Lundgreen har gjort opmærksom.
- f. Lerskifer, meget lidet skifrig, men tæt med musligt Brud. Det vilde være rigtigere at kalde den en Lersten end en Lerskifer. I denne optræder Lerjernsten meget hyppig, ofte, som allerede anført, i meget store Nyrer (Nordelven). Lerjernstenen er ikke knyttet til noget bestemt Niveau. (Naar Dahll i sin ovenfor citerede Skrivelse siger, at „Lerjernstenen paa Andøen forekommer i Dagen, men ikke i det gjennemborede Profil“, saa kan det være rigtigt nok; den optræder nemlig ikke i de af Dahll gjennemborede Sandstene, men man maa ikke deraf forledes til at tro, at Lerjernstenen kun tilhører Overfladen.)

„Lerjernstenen findes i Knoller, rækkevis i forskellige Horisonter mellem den *brune Juras Lag*“ (Stenriget og Fjeldlæren, Pag. 182). Og dette er ganske overensstemmende med Forholdene paa Andøen.

Profillet ved Skarsten fra Nord og mod Syd, saalangt som der blev boret, er meget enkelt, saaledes som det ideale Snit under Oversigtskartet Pag. 15 viser:

Lerskifer med tynde Lag af en finkornig graa, glimmerfri Sandsten og smaa Kugler af Lerjernsten i forskjellige Niveauer, hvilende umiddelbart paa Granit med svagt, høist 20° Fald mod Syd, altsaa uden de ved Ramsaa optrædende krystallinske Skifere.

De aktuelle og kvartære Dannelser sees i flere af Profilerne over Borhullerne. De antagelig glaciale Dannelser ved Skarsten er tildels meget mægtige, indtil 19 m.

Hvorlangt mod *Nord* Forholdene er som angivet ved det geologiske Profil ved Ramsaa og hvorlangt mod *Syd* som ovenfor angivet ved Skarsten, kan ikke med Sikkerhed angives, da Terrænet er bedækket uden ved Nordelven, hvor der som anført er udtaget nogle Tons Lerjernsten, og der ingen dybere Boringer er foretagne mellem disse geologiske Profiler. Endel foretagne Haandboringer ved Stiksaaen synes dog at tyde hen paa, at der ikke er blot ét af Juraformationen udfyldt Bækken mellem Ramsaa og Skarsten, men at der er to saadanne: et dybere mellem Ramsaa og Stiksaaen med Lag af Kalk, Ler, Kul, forskellige Sandstene og Lerskifer, hvilende paa krystallinske Skifere, og et meget mindre dybt af fornemmelig blot Lerskifer, uden Kullag, hvilende umiddelbart paa Graniten mellem Stiksaaen og Skarsten.

I saa Fald skulde man maaske kunne vente at gjenfinde Kullagene ved en dybere Boring syd for de foretagne og paa Kartet angivne Haandboringer ved Stiksaaen.

Efter Dahll skulde vistnok Sandsten ogsaa være fundet „i Dagen paa et enkelt Punkt ved den nordenfor liggende Gaard Breivik“, men dette Punkt har jeg ikke kunnet gjenfinde. Derimod fandt jeg ved Breivik i et Bækkeleie flere smaa Stykker af en lysegraa Sandsten af en noget eiendommelig Art. Selv under Lupen kunde vanskelig opdages andet end yrsmaa Muslingskaller. Efter Behandling af et lidet Stykke deraf med Saltsyre blev der dog tilbage en Del smaa Sandkorn med Spor af Glimmer. En Art Sandsten var det altsaa, men muligens en nyere Dannelse. Ogsaa løse Kulbiter aiges at være fundne ved Breivik.

En af Opsidderne (Anders H. Olsen) forsikrede saaledes, at han i den samme Bæk, hvori jeg fandt de ovenfor nævnte smaa Stykker Sandsten, havde fundet et Stykke Kul saa stort som en Knytnæve, og at han og fire andre Fiskere en Vinter fik paa et Garn straks udenfor Strandbredden et stort Stykke

Kul. Efter de Dimensioner, han antydede af Stykket, maa det have været 15 à 20 cm. tykt, 40 cm. langt og 20 à 30 cm. bredt. Det lod sig med Lethed kløve efter Længden „saaledes som Kullene paa Andøen“, tilføiede han.

At det har været et Stykke Kul tør vel antages for sikkert, medens det maaske tør være tvivlsomt, om det ikke skrev sig fra et af de Kullag, som ved Ramsaa gaar ud i Seen.

En nøiere Undersøgelse af de geologiske Forhold ved Breivik vilde i ethvertfald vistnok være af Interesse.

Tillæg.
Nogle optegnelser fra Andøen.

Af
Hans Reusch.

1. Kulfeltet.



Fra kulfeltet ved Ramsaa paa Andøen. I forgrunden har man et trætaarn opført over diamantboret. Bagenfor udbreder sig Ramsaamyren, hvoraf der rager op granitiske fjelde.

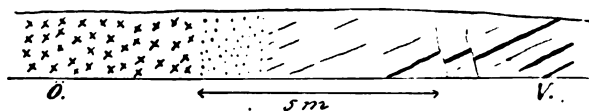
I en liden opsats „Om Andøen“ i „Naturen“ 1896, s. 270—281, bemærkede jeg om den kulførende formation paa Andøen, at „den er ved en forrykning sunket ned i grundfjeldet, og er saaledes bleven beskyttet gjennem tiderne, og har ligget der godt og trygt som et barn i en vugge“. I sin bog „Lofoten og Vesteraalen“, hvor professor Helland har meddelt

en udførlig fremstilling af kulfeltets forhold, udtaler han, at spørgsmaalet om forrykning ikke kan afgjøres ved undersøgelser i dagen. Det er imidlertid netop saadanne, som har bragt mig til mit resultat, hvad der vil fremgaa af det følgende. Gaarselven har i et tidligere tidsrum nær sin munding rundet i et bueformet løb, som er gravet ned i det faste fjeld; det er antydnet paa det af hr. Friis meddelte kart og gjentages paa næste side efter en af mig udført skisse.



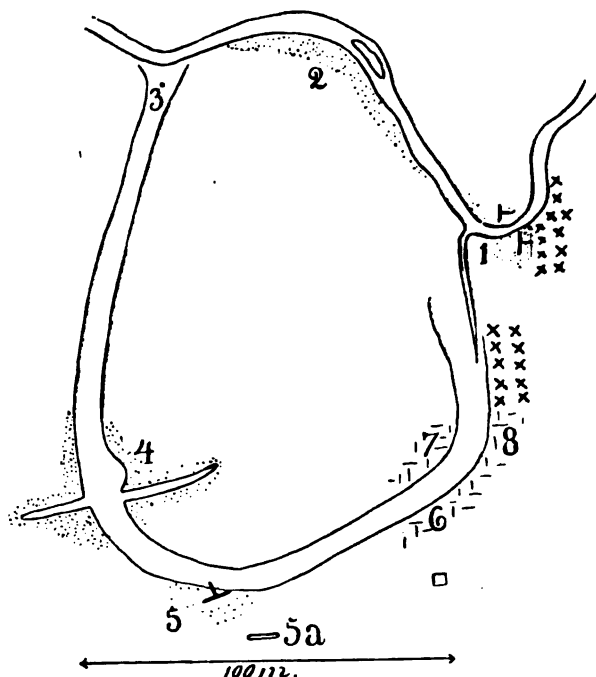
Mundingen af Gaarselven. Næsset hinsides elven er det sted, hvor Ramsaas beboere i sin tid grov kul til husbrug. Folkene staar paa granit.

Vi skal først betragte forholdene ved 1. Paa sydsiden af elven ser vi dette snit.



Mod vest har man en temmelig grov, glimmerrig, mørk, graa sandsten med kullag, som kun er omtrent 2 cm. tykke og paa tegningen er udhævet med tykke linjer. Lagningen i sandstenen er ikke tydelig; men af kullagene ser man, at faldet er 30° mod ø. til n., altsaa forskjelligt fra det ellers herskende fald. Størrelsen af faldet er baade her og paa det sted, som straks nedenfor skal omtales, for betydelig, til at det kan skyldes en oprindelig skraastilling. Midt i snittet har man den med prikker betegnede masse, som er en lysegraa bergart opsmuldret og opsprukket med stykkerne tildels

omgivne af ler. Det maa være en detritusmasse; den har ingen tydelig grænse med sandstenen, som er meget forvitret indved den. Heller ikke mod den paa den anden side tilstødende bergart, den paa tegningen med smaa kors merkede granit, er der nogen skarp grænse. Graniten er ogsaa stærkt forvitret og bliver først i en afstand af 8 m. fra detritusmassen fast og haard.



Gaarselven.

Ved 2 paa kartet er der langs elven blottet sandsten; ved 3 har man borhullet af 1869.

Ved 4 træffer man først blottet sandsten og saa en 50 m. lang vsv. strygende grøftformet fordybning, hvor Dahll har gravet de kul, han i sin tid lod undersøge og benyttede som brændsel under en dampkjedel. Ved 5 er blottet sandsten faldende 25° mod n.n.v. 5a betegner et punkt, hvor direktør Friis lod foretage en gravning efter „ildfast ler“. Dette ler var paa sine steder blaaligt; mest var det dog gulagtig graat; mellem fingrene opsmuldreres det i kantede smaa stykker og

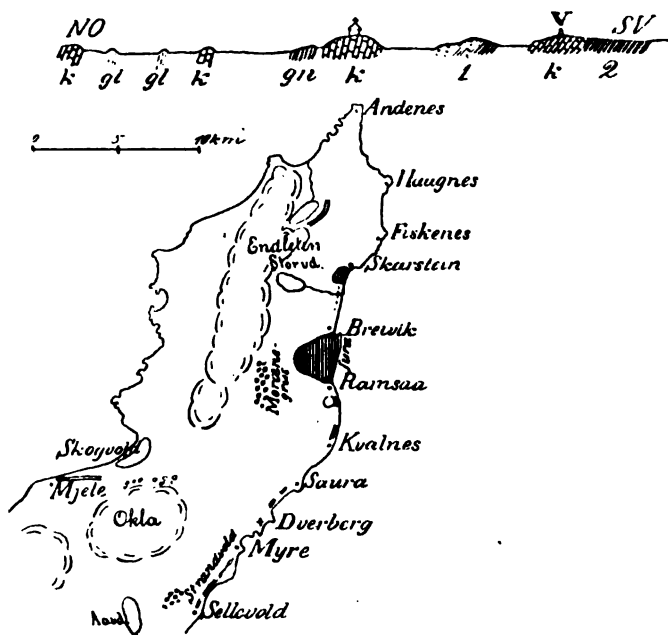
synes at være dannet af en paa stedet forekommende bergart ved forvitring. Ovenpaa laa leragtig sand, en nutidsdannelse paa omtrent $\frac{1}{2}$ m. Ved den østlige del af det forladte elveleie er der kun bergarter af juraformationens underlag; disse strækker sig til havet mod øst og sydøst. Ved 6 var jeg ikke rigtig sikker paa, om den bergart, man iagttager, virkelig stod fast der; det var en smaa Kornig, gneisagtig bergart, grønlig farvet ved indblandet epidot; desuden var der lidt metamorfisk med silikater opfyldt kalk. 7 betegner forekomsten af en dioritisk stribet bergart, 8 af en lignende bergart, fattig paa hornblende. Med smaa kors er betegnet granit. Som man ser, stryger juralagene ved 4 og 5 og antagelig ogsaa ved 5 a mod en grænse, hinsides hvilken underlaget dukker op; her maa der være en forrykning.

Efterat man saaledes er kommet paa det rene med, at juralagene paa sin sydgrænse adskilles ved forrykninger fra underlaget, kunde man kanske anse det for ikke urimeligt, at saadanne ogsaa begrænser dem der, hvor man med boringer er kommet ned til underlaget.

2. Det gamle fjeld paa Andøen.

Dahll skrev i en til Indredepartementet i sin tid afgivet fremstilling (trykt i Sth. Prp. No. 21, 1871, p. 4): „Kulfeltets længde er sandsynligvis noget stor; thi lagene stryge paa øens østside ud i havet, og efter overfladens beskaffenhed maa dette ogsaa finde sted paa vestsiden“. Bredden fra nord mod syd antager han er vel 2 300 m. I „Det nordlige Norges geologi“, 1891, udtaler han sig med større forsigtighed hvad længden af feltet angaar. Som man har seet af hr. Friis's fremstilling, kan man ikke længer tænke sig, at Ramsaafeltet strækker sig synderlig længere mod vest, end det er undersøgt. Det spørgsmaal er dog endnu aabent, om der ikke skulde findes andre fjurafelter paa Andøen end de to, man har opdaget. Haabet herom er dog ikke stort. Langs strand-

bredden er fjeldet godt blottet i flodmaalet. I det indre har man opragende fjelde, og om end de grunde myrer i lavlandet mellem stranden og fjeldet er betydelige, saa kan de dog neppe dække yngre formationer af nogen udstrækning. Det viser sig paa Andøen, at bergarterne i løsmaterialet svarer til undergrundens, og da man ikke, trods eftersøgning, har fundet løse stene af juraformationen udenfor Ramsaas omgivelser, kan man neppe vente at finde denne formation i



Profil ved Duerberg kirke og kartskisse over den nordlige del af Andøen.

fast fjeld andetsteds. Jeg har vandret endel omkring for at søge efter jura og skal meddele mine iagttagelser.

Mellem Ramsaa (folkets udtale er forresten Ramsa) og det sydenfor liggende Kvalnes har man hele tiden langs havets bred bare strandklipper; de har skarpe kanter, saasom havet har brudt paa dem. Først er der paa omtrent 1 km. granit og gneisgranit, dernæst graa noksaa massiv gneis faldende steilt mod øst. Saa iagttager man gneis, glimmerskifer,

kvartsit og nogle smaa kalklag. Paa en strækning af omtrent 1 km. i nord for Kvalnes har man en n.—s. strygende hvid kvartsit; ved de nordligste huse staar fremdeles den kvartsitiske bergart; den er her massiv, saa ingen lagning sees i den; men den omslutter et omtrent 20 m. mægtigt mod v. faldende lag af graa gneis. Ogsaa et omtrent 1 m. mægtigt, mod v. faldende lagformet parti af amfibolit forekommer. Ved gaardens sydligste huse staar smaakornig, mørk, graa, glimmerig gneis med skiffrighed hældende mod ssø. omtrent 20° og strækningsstruktur skraanende mod syd.

Mellem Kvalnes og Saura har jeg kun reist i baad. Ved Dverberg kirke er der langs stranden det paa foregaaende side fremstillede profil.

k er kalksten. En del af den, saaledes den, hvorpaa kirken staar, er maaske dolomitisk. Partiet ved *V*, hvor der staar en varde, er grovkrystallinsk hvid, omtrent 30 m. mægtigt.

gl er finkornig, graa glimmerskifer.

gn er finkornig, graa gneis.

1 er hornblendeskifer og gneis med pegmatitgange.

2 er hornblendeskifer, ofte med sort glimmer, ogsaa med granat. Faldet er 60° mod nø. Strækningsstruktur, som ogsaa sees, hælder fladt mod nø. Videre mod no. langs kysten har man fremdeles fast fjeld blottet i fjæren; det bestaar af hornblendeskifer og ved selve Saura af finkornig hornblendesten. (Ved Præsteelv skal der være blottet fast fjeld flere steder vestover i myren.)

Naar man fra Myre gaar mod vest omtrent 2 km., træffer man, efter at have vandret over sand, delvis oplagt i nu overgroede sanddyner, en liden høide af marmor opfyldt med silikater, blandt hvilke fremhæver sig grøn hornblende; nogle af silikatpartierne saa ud som finkornig olivinsten, indeholdende en del hornblendeindivider. Fald i nnv.-lig retning er herskende.

Mellem Myre og Sellevold er der kun paa et sted i en elvemunding omtrent 2 km. i syd for Dverberg blottet fast

fjeld af en granitisk eller, da kvarts mangler, kanske rettere syenitisk bergart. Af stene, nedfaldne fra fjeldet Okla i nv. for Sellevold, ser dette fjeld ud til at bestaa af smaa kornig graa gneis i forskellige varieteter, nogle glimmerrige, andre kvartsrige.

Fra Ramsaa har jeg vandret mod vest over til Andøens vestside. Naar man nærmer sig det i eens indre opragende fjeldstrøg, finder man langs foden morænegrus i skjoldformede hauge. Fjeldene her ved Dverberg er steilere paa vestsiden end paa østsiden, hvor man overalt ser tilrundede klippeformer; isbevægelsen maa rimeligvis have gaaet i nordvestlig retning. Strandbredden omkring Skogvold og Mjele er overalt klippefuld, og der rager ogsaa skjær op udenfor den. Et par kilometer i n. for Skogvold bestaar strandklipperne af gneisgranit eller kanske helst granit, da neppe nogen planparallelstruktur lader sig iagttage (saadan hældende mod nord saaes derimod mod n. i smaa klipper opragende af myren). Omtrent 1 km. i n. for Skogvold er der lave klipper ved stranden bestaaende af hvid kvartsit i bølgede, vel i det hele taget fladt faldende lag. Ved husene paa Skogvold har man i nord graa glimmerrig gneis, der stryger med bugtende løb mod nv. og n. og staar steilt, saa følger en hvidlig graa middelskornig bergart og saa atter sydligst igjen gneis. Omtrent 1 km. i sydvest for gaarden træffer man finkornig hornblendeskifer med strukturen steiltstaaende strygende mod øn. Omtrent 3 km. længer bort fra Skogvold er der steiltstaaende ø-v.-strygende krystallinsk kalksten med klumper af silikater, deriblandt lys hornblende. Dernæst sees smaa kornig graa granitisk bergart, saa 1 km. før Mjele graa gneis, steiltstaaende, strygende ø-v., $\frac{1}{2}$ km. fra gaarden gneisgranit med struktur hældende mod sv., ved husene dioritisk bergart. I forbigaaende kan bemerkes, at der ved Skogvold er en lagune inddæmmet af en vold, der hæver sig 8 m. over høivande, og at et noksaa bredt „ra“ ragende op 3—4 m. over myren begynder ved den lille elv i nordvest for Mjele og bugter sig derfra østover. Paa tilbageturen fra Mjele til Ramsaa saaes

flere steder fast fjeld i myren; overalt var det grundfjeld, granit, gneis og dioritisk bergart.

Paa en vandring fra Ramsaa nordover til Breivik og langs Endletens østfod til Andenes saaes fast fjeld, granit, alene i Endleten og etsteds i myren indved den. Ved Andenes er der gneisgranit. Samme bergart, tildels dog mere udpræget granit og gneis (ved Haugnes), danner de klipper, man faar se paa kysten fra Andenes sydover til Breivik.

3. De løse affeiringer.

I den tidligere nævnte opsats i „Naturen“ har jeg omtalt de store myrer langs øens østkyst med sine mangfoldige smaadamme, hvis dannelse antagelig hænger sammen med mosens eiendommelige voksemaade; sammesteds er ogsaa beskrevet „gammetomthauge“, en slags nyere kjøkkenmøddinger. Der er ogsaa nævnt, at den marine grænse ligger omtrent 50 m. o. h., et paafaldende stort maalt her yderst paa kysten.

Landskabet ved Ramsaa er fladt eller langsomt opstigende vestover med svage bølginger. Paa et sted omtrent $2\frac{1}{2}$ km. i ret linje fra munden regnet rinder Gaarselven i stryk over graa middelskornig granit, der blottes under myren. Nedenfor dette sted gaar elven med jevn strøm, idet den har gravet sig gennem sand med grus, der dækkes af omtrent 1 m. myr. Nedenfor er en skisse af elven ved det sted



Gaarselven.

(mellem X og X), hvor Dahll fandt den paa hans kartskisse afmerkede „lerjærnsten“; det paa samme kart som sand og skjælmærgel angivne parti er hauge af flyvesand blandet med skjælbeter. Disse klitter er 10—11 m. høie og danner to rygge. For største delen er de græsbundne, men nogle steder holder vinden paa at grave i dem; man ser da, at der er gamle græstorvlag inde i dem, og at de ligger over rullestensgrus. Lignende men lavere klitter strækker sig langs stranden længere nord, hvor gaardene Breivik og Skarstein støder sammen.

Fjæren ved Ramsaa er vidt udstrakt, naar vandet er udfaldt. De stene, man finder mellem Ramsaa og Nordelven, er kun for en ringe del bestaaende af sandsten, ja der er neppe 1 blok af sandsten paa 50. Størstedelen af rullestenene er af gneisgranit. Enkeltvis er der stene af lerjærnsten; forholdsvis talrige er disse langs Nordelvns nedre del indtil omtrent 100 m. fra munden.

Straks i nord for Nordelvns munding er der en del sandsten blandt strandstenene. En storstenet fjære strækker sig nordover forbi Breiviken. Endnu et par km. nord for Stikksaaen fandtes der et par stene af sandsten. I nord for Breiviken bestaar fjærestenene for omtrent $\frac{9}{10}$ af dioritisk bergart og gabbro (grov middels til smaa kornig med brun diallag eller hypersthen); resten er granitisk bergart og lidt gneis. En gabbroagtig bergart var breccieagtig, bestaaende af lidt fladtrykte stykker af en finkornig varietet sammenkittet af en smaa kornig varietet. Fjæren paa den sydlige del af Skarstein bestaar af sand; der er her nogle stenhauge, som ser ud til at være kæmpehauge og kun ligger 2 m. over almindeligt høivande. Høiden op til myrfladens yderrand maalt til 7 m.; her er der tydelige kæmpehauge. Jeg har fulgt Storelven, der kommer fra Storevand, langs dens nordlige bred indtil henimod nævnte vand. Elvens leie er i begyndelsen omtrent 6 m. dybt, men blir senere grundere. I leiets sider saaes kun grus med stene, tildels store; omtrent halvdelen var granitiske, halvdelen gabbroagtige.

I sanden paa den sydlige del af Skarstein er en del stene; med hensyn til stenenes bergart har man samme blandingsforhold som ved Storelven, idet omtrent halvparten af stenene bestaar af granit (fast af is skruet klippe af denne bergart saaes 2—300 m. i nordvest for gaardens sydligste hus), halvparten af gabbroagtige bergarter. Jeg kunde ingen stene finde, som kunde henregnes til den yngre formation.

Udenfor den sydlige del af selve husrækken paa Skarstein er der en fjære af granitruillestene; mellem disse fandtes nogle stene af lerjernsten og af en mørkegraa, finkornig, skifrig og noget lerholdig sandsten. En granitblok havde lidt af denne bergart klæbende ved sig. Grænsefladen mellem de to bergarter var uregelmæssig bugtet. Paa denne del af Skarstein er det, at man har foretaget den af direktør Friis omtalte boring.

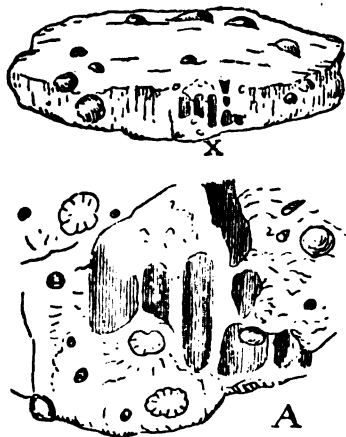
Stranden udenfor den nordlige del af husrækken paa Skarstein bestaar kun af granitklipper. Jeg for min del tror neppe, at den yngre formation ved Skarstein paa land er sammenhængende med den yngre formation paa Ramsaa; Ramsaafeltets nordligste kjendte punkt er paa sydsiden af Stiksaaen $1\frac{1}{2}$ km. fra mundingen. Mellem dette og forekomsten ved Skarstein er der $4\frac{1}{2}$ km., og paa denne strækning har man kun allersydligst fundet løse sten af andre bergarter end grundfjeldets, naar undtages (ifølge hr. Friis) nogle kulbiter og sandstenstykker sydligst ved Breiviken.

Før vi forlader dette strøg, vil jeg endnu henlede opmærksomheden paa et ganske særegt forhold, der iagttoges paa en strækning af omtrent 35 m. i den ved lavvande blottede sandfjære 2—300 m. i nord for Ramsaas nordligste hus. Sanden var noget lerholdig og indeholdt som almindelig omstrøede sten; den var med iliggende skaller af nulevende mollusker og lithotamnier sammenkittet i kager, der kunde maale 10 m. i udstrækning.

Denne sammenkittede sand ragede med sin overside kun nogle faa cm. op over den løse sand og lignede ved første

betragtning fast klippe; men at den danner kageformede partier kunde man se paa et af brændingen opbrudt stykke, som var omtrent 40 cm. tykt og nedenfor er afbildet.

Naar man fra Ramsaa gaar sydover, træffer man omtrent $\frac{1}{2}$ km. fra gaarden paa en strækning af et par hundrede meter en vold opdæmmende et tjern, saa fører veien over myr, gaar dernæst omtrent $\frac{1}{2}$ km. langs en terrasserand, hvorpaa den fortsætter de sidste $1\frac{1}{2}$ km. til Kvalnes langs efter en velkjendt strandvold, hvis overside maalttes til



Sand, sammenkittet af kalk, nutidsdannelse. *A* Partiet ved *X* i større maalestok. Man ser her, at massen tildels har en pibet struktur.

De mørke partier er rullestene. Ved 1, 2, 3 er gennemsnit af kalkalger, lithotamnier.

at ligge 9.6 m. over almindeligt høivande; paa indsiden mod myren var strandvoldens høide omtrent 1 m. Ogsaa mellem Saura og Dverberg og videre sydover til Sellevold gaar veien ofte langs efter strandvold. Henimod Sellevold maalttes strandvoldens høide til 3 m. o. h.

En lagunevold ved Skogvold er omtalt i foregaaende afsnit.

Mellem Andenes og Haugnes er en næsten 1 km. bred flyvesandstrækning, delvis overgroet. I vest for den udbreder sig myr. I denne findes et vand, og paa østsiden af dette er der en strandvold, som hæver sig et par meter over myren; volden gaar først omtrent 1 km. fra sv. mod nø., bøier saa om i nordlig retning og opløser sig i enkeltliggende smaahauge.

English Summary.

The Andø Coal field.

The Andø Coal field lies on the Eastern side of the isle of Andø in Northern Norway (70° n. l.).

A sketch map of the northern part of this isle is found on p. 28, where the coal-field is shaded. It was discovered by the mining inspector T. Dahll in 1868. He made some borings for the government, but no regular working of the coal.

Consul Rolf Andvord later got a concession from the state, which owns the ground, and he started an exploration of the field in 1895. Borings were made by diamond drill, the author Mr. Friis being the geological adviser. The places, where the borings were made, are marked on the map of the Ramsaa farm p. 6. The pictures on pp. 24 and 25 show the aspect of the region. It is a flat land with great bogs along the coast. In the interior of the island are mountains of Archæan rocks, principally granite. The low land consists chiefly of glacial and postglacial sand and gravel. It has risen about 50 m. after the glacial period. The sketch on p. 31 shows one of the small rivers, which has dug out a bed in the loose material.

The diagram on p. 6 gives a somewhat idealized section of the coal field:

- a. Granite.
- b. Chlorite and Amphibole schist.
- c. Light grey sandstone with coal and bituminous shale.
- d. Dark sandstone rich in mica with only traces of coal.
- e. Light grey sandstone somewhat different from.
- f. Shales with nodules of clay ironstone.

The fossils, ammonites, belemnites etc., show that the deposits belong to the Brown Jura.

The details may be studied from the borings as shown on the accompanying plate and on p. 12. Myr means peat moss. Grov sandsten means Coarse sandstone. Mørk, dark. Glimmerrig, rich in mica, Kul, coal. Kalk, limestone. Bituminøs skifer, bituminous shale. Ildfast ler, fireproof clay.

Economically the most valuable coal seam is the „one meter seam“, that crops out at the Southern end of the field and is met with again in the deeper parts of the borings. It is Cannel coal, according to Mr. W. Hislop, of a value of somewhat more than 60 p. c. (63.17 %) of the standard Scotch Cannel coal. It yields a gas of great light, but the coke is of little value as a fuel. This seam is according to the lowest estimation calculated to produce 500 000 tons of coal. Above it is a seam of Cannel coal 5 dm. broad. There is no doubt sufficient of Cannel coal for a large production in a good space of time. Underneath it are seams of another kind of coal containing very little volatile matters, but rich in hydrogen and yielding much ash.

The bituminous shales have been found to contain 16.5 p. c. volatile matters, the clay remaining after the gas is driven out is very fireproof.

The „fireproof clay“ of the sections is of fair quality according to the experiences of Messrs. Seger & Cramer.

To the North of the coal field on the farm of Skarsten (p. 14) is a small field of Jurassic shale without coal.

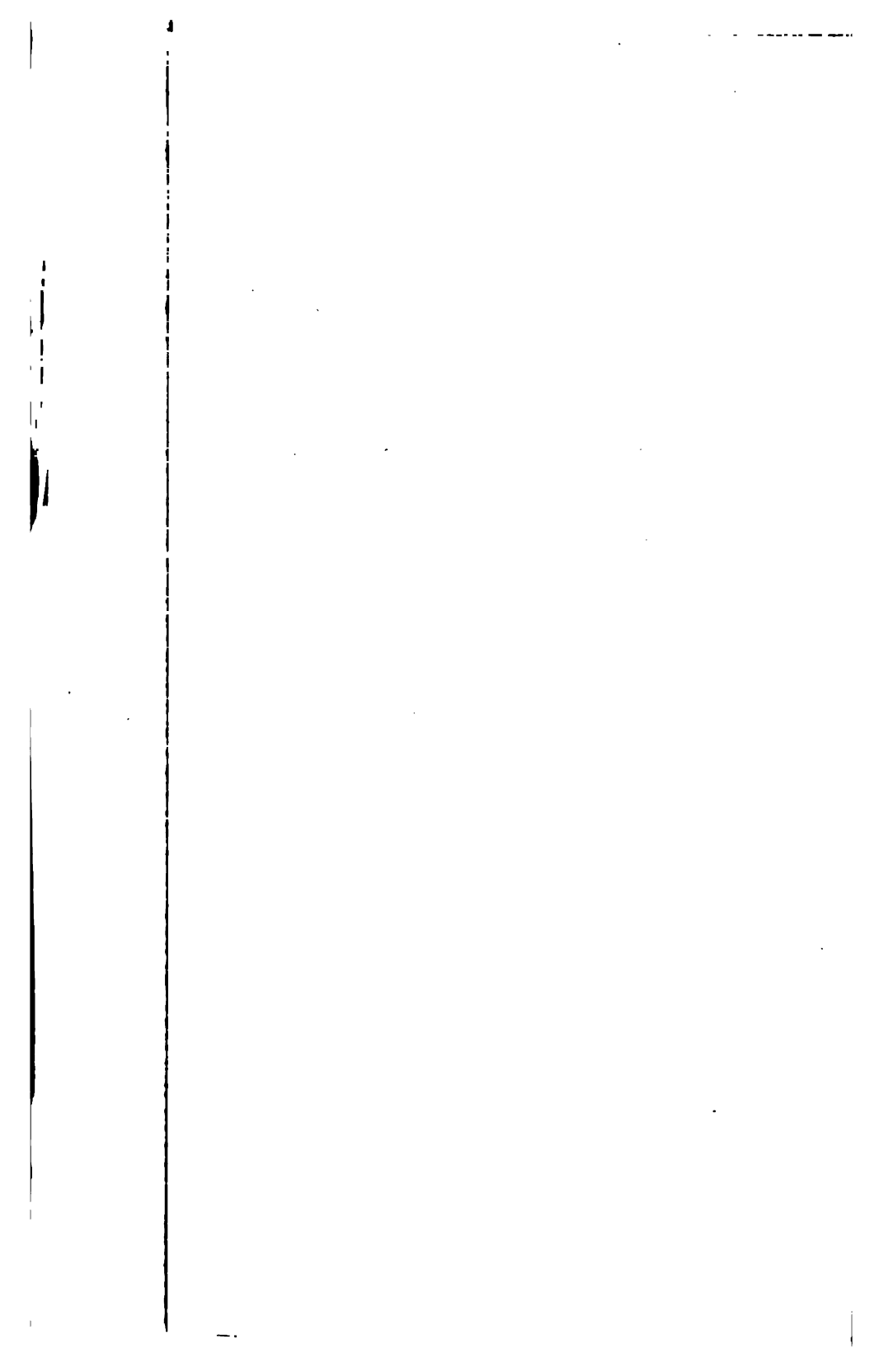
Appendix. By Dr. Reusch At the Southern border of coal field one finds, that the Jurassic deposits are separated from the Archæan by faultlines.

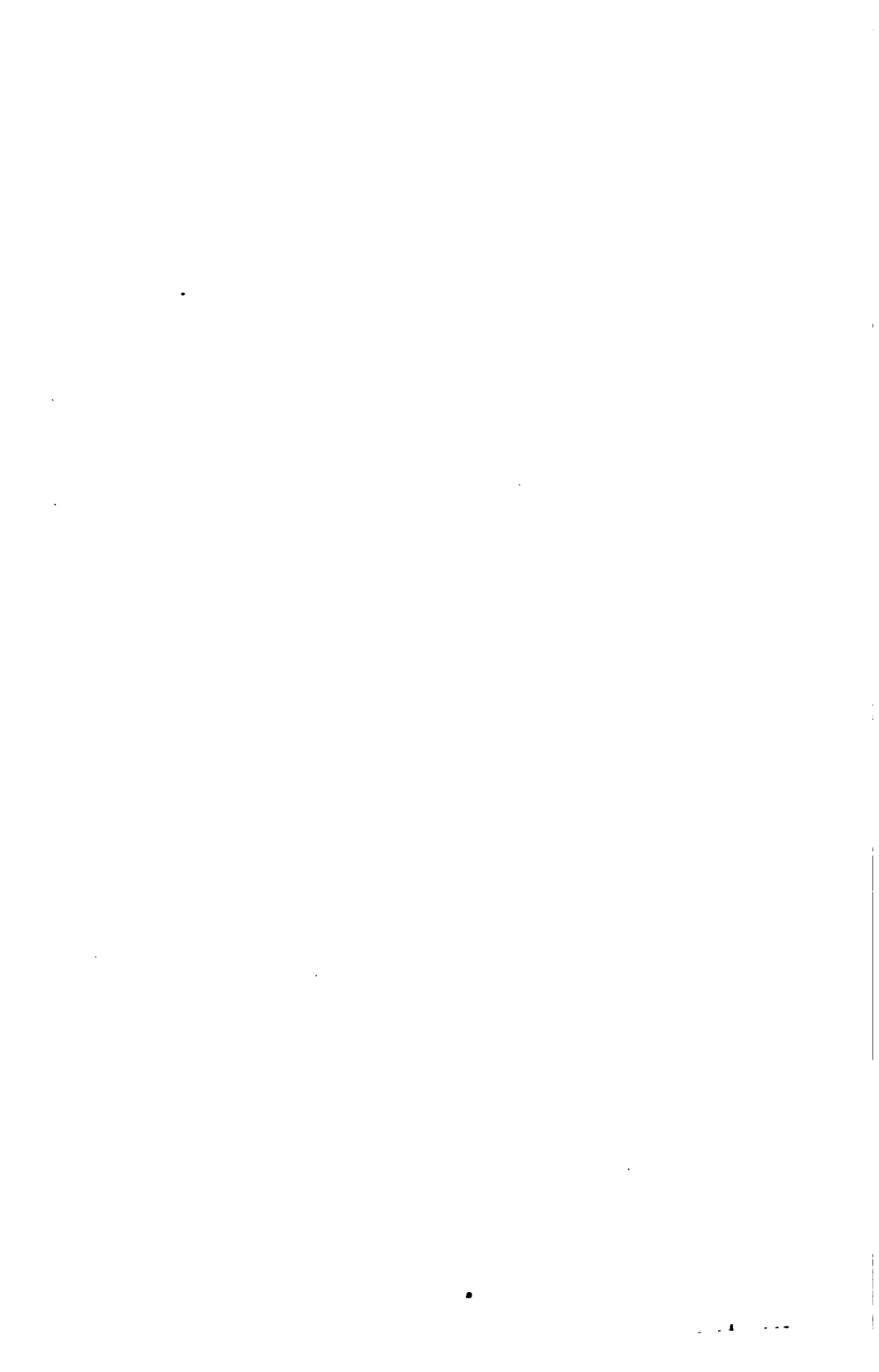
Studies of the rocks both in the solid parts and in loose material do not give hope of finding other deposits the Jurassic outside those already known.

The figure on p. 34 shows how sand with fragments of shells and lithotamnia recently may be cemented into a (40 cm. thick) on the strand laid bare by low tide.

Rettelse til kartet side 6.

Aarstallene 1895 og 1896 nederst paa kartet skal byttes om.





Fra det indre af Finmarken

Af

Hans Reusch

Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1902. No. II

Christiania

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøgger's bogtrykkeri

1902

Fra det indre af Finmarken.

Af

Hans Reusch.

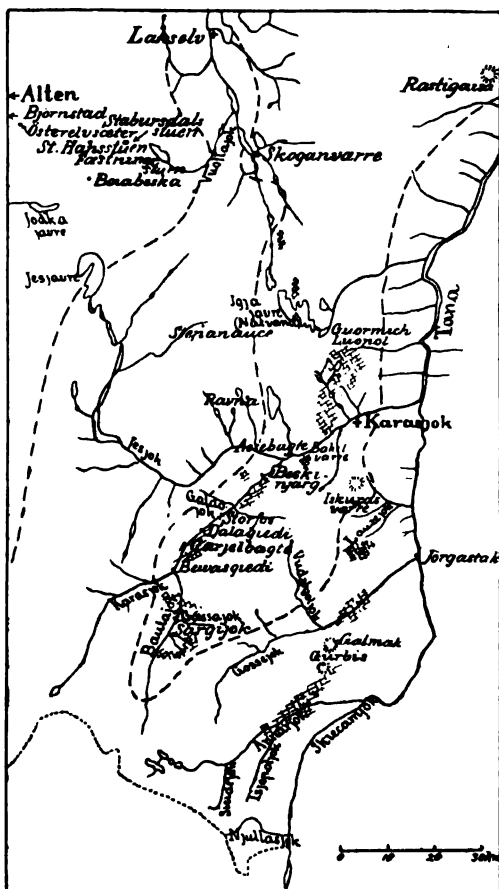
Indledning.

Efterat guld var paavist i Finmarken 1866 af daværende geschworne Tellef Dahll, blev der udsendt en del smaa guld-søgningsekspeditioner, den sidste i 1875¹. Saa standsede guld-søgningsarbeidet for igjen at optages i 1896. I 1898 iværksattes et regelmæssigt arbejde ved Sargijok, et sted, hvor guldvaskning var bleven drevet ogsaa i sekstiaarene (af konsul Jentoft). Siden 1898 er her udvundet 7 kilo guld. I de følgende aar har ogsaa et par andre guldsøgningsekspeditioner været paa færde.

Min reise i Finmarken (sommeren 1901) havde fornemlig som maal at fremskaffe oplysninger om guldets forekomst-maade ved Sargijok; det var nemlig blevet berettet, at det der skulde forekomme paa en mindre sædvanlig maade i en moræne. Samtidig var det en lokkende opgave at gjøre nye iagttagelser som bidrag til Finmarkens meget lidet kjendte geologi. Reisen, der var begunstiget af særdeles smukt veir,

¹ I „Morgenbladet“ no. 23 a 1872 gives efter dokumenter i rigsarkivet en udførlig fremstilling om en guldsøgningsekspedition til Tanas munding i 1735. Ekspeditionen kom istand efter tilskyndelse af hr. Johan Randulf, provst over Namdalen, og bekostedes af Christian VI. Der kom, saavidt vides, intet ud deraf.

begyndte i Alten. Hr. geschwornen G. Henriksen, statens inspektør ved guldvaskningen, var min ledsager paa turen undertagen paa det sidste stykke fra Karasjok tilbage til Alten. Vi gik tilfods og transporterede telt og proviant paa heste.



En del af Finmarken. Den stiplede linje antyder begrænsningen af gammel gneis og granit, som er udbredt fra Lakselv mod syd over Jesjok og omkring Tana. Med korsvis akrafering er antydnet strøg med forandret gabbro og hornblendeskifer.

Den tilbagelagte rute beskriver nogenledes et ottetal med Karasjok som midtpunkt. Vi begyndte som sagt i Alten, reiste derfra mod SO. til Karasjok, saa mod syd til Annarjok, derpaa i nordnordvestlig retning til Sargijok, derfra til Karas-

jok; videre gik veien mod nord til Skoganvarre og endelig mod vest tilbage til Alten igjen.

Den gjennemreiste egn er et jævntbølgende lavt fjeldland, et peneplan, der gjerne holder sig paa høider af omkring 3—500 m., og over hvilket der reiser sig nogle isolerede fjelde, ogsaa af moderat høide (Rastigaisa naar 900 m.). Altenfjorden og Porsangerfjorden og de til dem nedgaaende dale er forholdsvis nydannede indsnit i peneplanet. Landet sænker sig mod Tana. Ved en sikkerlig i hovedsagen præglacial erosion har Tana og dens større bielve furet ud dale svarende til de paa kysten mod fjordene nedskraanende dale. Elvenes tilbagegaaende erosion har dog ikke naaet til deres øverste dele; elvedalene blir nemlig opad lidet dybe og taber sig i fjeldmarkens oprindelige vide og meget grunde indsænkninger.

De opragende fjelde er nøgne i sine øvre dele, og fast fjeld er ogsaa hyppig blottet i de nydannede elvedales sider; men den egentlige fjeldmark, som vi omtrent den hele tid vandrede over, er beklædt med et morænedække, der saa jævnt dækker den, at man kan vandre tiere af kilometere uden at komme over fast klippe.

I det følgende skal det faste fjeld og løsmaterialet behandles hver for sig; samtidig vil jeg dog allerede i det første afsnit tage med nogle bemærkninger om morænegruset, navnlig om bergarterne deri; disse kan nemlig i det bedækkede terræn give i det mindste nogen vejledning om det faste fjelds beskaffenhed. Isbevægelsen har i det store seet gaaet i nordlig retning, og stenene i morænegruset har kun været transporteret kort, da deres bergart gjennemgaaende viser sig at svare til undergrundens paa de steder, hvor man har anledning at iagttage forholdet.

Det faste fjeld.

Paa Dahlls geologiske kart over det nordlige Norge, i 1:1000 000, der ledsager den af mig udgivne bog, „Det nordlige Norges geologi“, Kr. [1891 [Norges geol. unders. no. 4],

vil man finde et stort strøg af granit mellem Alten og Karasjok; hvor jeg har vandret over dette felt, har bergarten mest parallelstruktur og i det hele et udseende, der svarer til det sydlige Norges gamle grundfjelds-granit eller gneisgranit. Granitfeltet er paa Dahlls kart omgivet med et graafarvet felt for „grundfjeldet; gneis, kvartsit, glimmerskifer, hornblendeskifer“. Mod nord er der en grænselinje for „gaisa-systemet“, som Dahll betegner med gul farve. Jeg for min del fandt, at grænsen mellem „det gule og det grønne“ ikke kan trækkes, som Dahll har gjort det i de af mig besøgte egne. I forbigaaende vil jeg ogsaa bemærke, at en inddeling af gaisa i en øvre og undre gruppe, saaledes som det er gennemført paa Dahlls kart, ikke kan opretholdes. Hans „øvre gaisa“ i den indre del af Porsangerfjorden og i sydøst for Alten har bergarter, der mere passer til hans karakteristik af undre gaisa.

Naar man fra Alten reiser mod Karasjok og, efter fornemlig at have vandret over presset kvartsitisk sandsten, kommer til randen af Dahlls „gaisa-system“, træffer man en topografisk grænse, idet man stiger ned ad en skrænt; men i det lavere flade land nedenfor sees ikke bergarter af „gammelt grundfjeldsudseende“, før man har vandret adskillige kilometer og kommer ind paa graniten; og naar saa denne er passeret og man nærmer sig Karasjok, er den første bergart, man træffer efter graniten, igjen en fladtliggende kvartsitisk sandsten. Ikke alene omkring Karasjok, men ogsaa i adskillig udstrækning i s. og sv. derfor efter den linje, jeg fulgte fra Karasjok, er forandrede sandstene de vigtigste lagede bergarter, dels rene kvartssandstene, der nu fremtræder som kvartsiter, dels feldspatførende, der nu ser ud som pressede sparagmiter eller har et mere gneisagtigt udseende. Disse gneisagtige bergarter er for en stor del finkornige glimmerfattige. Rigelig tilstede er her endvidere forandret gabbro, nu mest fremtrædende som skifrig dioritisk bergart og hornblendeskifer. Saa-danne har jeg ogsaa omtalt som forekommende inden Dahlls „gaisa“ ved Porsangerfjorden og er vel almindelig udbredte deri. Denne forbindelse af kvartsit og hornblendeskifer minder

om visse dele af den algonkiske telemarksformation; men det kan jo bare være en tilfældig lighed.

Finmarkens geologi er saa lidet kjendt endog i sine store træk, at man maa give afkald paa at tegne endog de store linjer i billedet deraf. Gaisas afvigende leiring over Raipas er, som jeg ved en tidligere leilighed har omtalt, ubevist (den anførte bog, s. 70), og skulde nu en del „grundfjeld“ forenes med en del af Dahlls gaisa som algonkisk, fik man en ren ny gruppering. Man kunde da tyde de øverste skifrige kvartsitiske bergarter i store Raipas fjeld som algonk, der ved en forskyvning var kommen over massiv feldspatførende senere dannet sandsten. Det blir forresten ikke alt Dahlls grundfjeld i indre Finmarken, som blir algonk; ved en tidligere leilighed har jeg nævnt, at ved Porsangerfjordens bund og i Syd-Varanger har grundfjeldet et „gammelt“ udseende med „grove“ gneisvarieteter. Saadant grundfjeld forekommer ogsaa i s. (dog ikke umiddelbart i s.) for Skoganvarre og antagelig til lige mod vest derfor.

Noget, som vil vanskeliggjøre en nøiere udforskning af det indre Finmarkens fjeldgrund, er som sagt bedækningsmasserne; de faa blottede klipper maa omhyggelig opsøges, og forat iagttagelserne skal have værd, maa de henføres til ganske bestemte steder paa gode karter. Naar nogle faa strøg, hvor en nyere kartlægning er paabegyndt, undtages, er imidlertid kartmaterialet høist mangelfuldt. Man har kun W. Haffners Kart over Finmarkens Amt, Kr. 1870, 1:400 000. Dette kart, som tegneren har udgivet privat, er for de indre egne vedkommende kun en ufuldkommen skisse.

Jeg skal nu gaa over til at meddele mine iagttagelser i sine enkeltheder. Veien fra *Alten* til *Karasjok* gik først gennem Tverelvdaalen. Omtrent $1\frac{1}{2}$ km. fra Bjørnstad (straks udenfor den vestlige kartrand) kommer man ind i en raskt opadskraanende snæver v-formet dal. Fjeldet, som her er vel blottet, bestaar af en graa, tykskifrig, gneisagtig bergart, efter al sandsynlighed en feldspathoidig sandsten, der ved pres

er bleven skifrig og har faaet lys glimmer paa skifrichedsfladerne. Saa kommer man til et bredere trugformet parti af dalen ved Østerelv søter. Nær den er der en liden aasdan-

Fra Finmarksvidden mellem Alten og Karasjok.



1. Udsigt nordover efter opstigningen fra Tverelv dalen.



2. I baggrunden midt i billedet det høje lands steile skraaning ned mod Jodkajavre seet fra nordøst.

nelse; forresten er dalen her dækket af morænegrus; hovedmassen af stenene deri er af stedets bergart, men desuden sees en del stene af granit og saussuritgabbro og ogsaa enkelte af rød finkornig sandsten. Stene af sidstnævnte slags,

der kommer at omtales flere gange i det følgende, lægger man let merke til paa grund af farven.

Veien gaar videre gjennem en v-formet dog aaben dal og fører noksaa brat opover til høifjeldsvidden; denne ligger her omtrent 450 m. o. h. og man faar derfra udsigt over de snedækte høie kystfjelde i nordvest. (Se tegning 1 foran.) Man har nu for sig en vandring paa omtrent 40 km. over høifjeldsvidden til Boiabeteska poststue. Nede i den snævre dal havde der været furuskog, i dalen omkring sæteren vokste bjerk. Her oppe paa vidden er der en sparsom vegetation af kort græs, smaa urter og dvergbirke; man ser ingen vidjekjær og kun



3. Udsigt fra Stepanauce i retning af Karasjok.

lidet mos og lav. Vidden har afrundede høider og meget vide og aabne dalsænkninger, idet skraaningerne mest er paa 1° — 3° . Høideryggene indtil Boiabeteska strækker sig gjerne i samme retning som den kurs, vi følger, saa der er lidet myret og ingen nævneværdige elve. Stien er lidet befærdet og forsvinder undertiden. Kun ganske faa steder titter fjeldet frem som sva-berg; det er paa toppen af en eller anden ryg eller et par steder i bækkeleier; i begyndelsen ser man vandrette lag af ganske den samme bergart, som nævntes fra snævringen nede i Tver-elvdalen. Paa det første sted, hvor man stiger ned i en dalsænkning, der sender sit vand til selve Altenelven (ikke Tver-

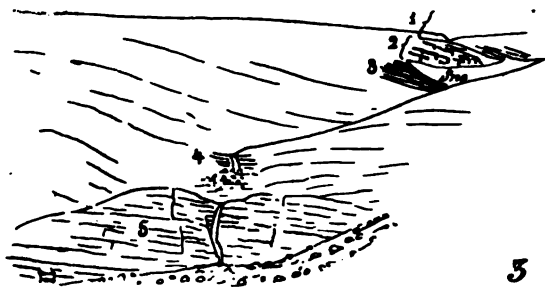
elven), træffer man tætte hornfelsagtigt eller helleflintagtigt udseende varieteter. Disse vedvarer videre fremover; men den vandrette lagning sees ikke paa en strækning; først er lagene snoede uden at nogen fremherskende strygning-



1



2



3



4



5

1. „Gaisarne“ seet fra Boiabeteska. Midt i billedet har man ryggen Vuorje-gaisa; den ensomme top tilhøire derfor er Vuorje. — 2. Fjeldskrænten saaledes som den sees mod vest fra Boiabeteska (se ogsaa tegning 2 foran). — 3. Fjeldskrænten lige ved Boiabeteska. — 4. Boiabeteska poststue. — 5. Smaadale, udgravede i løsmaterialet ved Boiabeteska.

retning kan iagttages hos dem, siden har man indtryk af, at man i det hele vandrer parallelt med strøgretningen. Et steds noteredes faldet at være 60° mod VSV., senere strøget at gaa vest-nord-vestligt.

Det fjeldstrøg, man nu har vandret over, hæver sig antagelig til vel 500 m. o. h.; saa træffer man paa en brat nedadskraanende skrænt og ved foden af den paa Boiabeteska-stuen. Skrænten (fjældet ovenfor er paa Haffners kart betegnet som Cevni Duoddar) strækker sig med regelmæssig brat afhæld mod SV., hvor Jodkajavre ligger ved dens fod. (Se tegning 2 foran.) Dahll har fra sidstnævnte sted nogle bemærkninger om bergarterne (s. 16). Til den anden kant, mod NO., opløser skrænten sig i flere trappetrinformede afsatser, der kan have meget brede oversider og lidet steile yderskraaninger; skraaningen er heller ikke i det store seet retlinjet, men har et mod nord indgaaende buetformet forløb. Mod NO. løfter sig i det fjerne over fjeldmarken anselige isolerede fjelde, der i form om end ikke i størrelse minder om Rondane. Man kalder dem gjerne underet for Gaiserne. Den nærmeste er kanske 10—15 km. borte; derfra fortsættes rækken mod ONO., indtil den med Rastigaisa og dens naboer kommer nær den nedre del af Tana. Allerede straks man fra Tverelvdalen kom op paa høifjeldet, fik man øie paa dem, og fra høiere liggende steder ser man dem overalt i det sydenfor liggende land.

Den omtalte skrænts geologiske bygning kan man faa temmelig god rede paa omtrent $\frac{1}{2}$ km. i vest for det sted, hvor man stiger ned til Boiabeteska, idet en liden elv her delvis har blottet fjeldgrunden. Skrænten ser ud som fremstillet paa tegning 3 foran.

1. Haard helleflintagtig graa skifer; sammenleiret dermed og overgaaende deri er grønliggraa tykskifrig lerskifer. Lagningen er noget bølgende; i det hele falder den omtrent 30° i østlig retning.
2. Rødliggraa forandret sparagmit lig gneis, men uden glimmer.

3. Rødagtig mild letsmuldrende lerskifer, gennemtrukket af mange krumme skjøler.
4. Grønliggraa og graa kvartsitisk sandsten.
5. Grønliggraa, tykskifrig, temmelig haard lerskifer.

Fra 5 har man endnu et stykke nedover i bækkeleiet den samme bergart, saa træffer man nok en bæk med kvartsitisk sandsten, saa følger morænegrus, der dækker fjeldets fod. Tykkelsen af den blottede lagpakke er omtrent 100 m. Laget 4 er nogenledes i midten.

Omkring Boiabeteska-stuen er der en hel del smaa, gjerne langstrakte hauge, der kan have en høide paa saa en 5–10 m. og i det hele synes at have en sv.—nølig længderetning. Paa og mellem haugene ligger der mange store stene; i dem ser man foruden stedets ovenfor nævnte haarde bergarter en hel del granit; enkelte gabbroblokke er der ogsaa. Ved første øiekast antager man haugene for at bestaa simpelthen af morænegrus helt igjennem; men ved nærmere eftersyn finder man, at opsmuldret skifer er en væsentlig bestanddel i gruset, og at faststaaende skifer ofte er blottet i haugenes undre dele. Skiferen er grønlig, mild, ikke tyndskifrig og har som den ovenfor under 2 omtalte rødlig skifer et „uforandret“ udseende (den kunde for den sags skyld gjerne være tertiær); fossiler eftersøgte forgjæves. Det er en ikke urimelig antagelse, at der har været pletter og striber, hvor morænegruset har været forholdsvis tykt og storstenet. Idet bække (foran en gletscher-rand?) tærede paa grunden, har morænegruset delvis virket beskyttende paa sit underlag, og de nuværende underst af lerskifer og ovenpaa af morænegrus bestaaende hauge er derved bleven udpræparerede.

Fra poststuen gik vi omtrent 3 km. mod nord over moræneterrænet nedenfor det høiere land. Flere steder er der ved elve, som kommer rindende ned fra dette, blottet grønlig skifer af samme paafaldende uforandrede udseende som ved stuen. Lagningen, der ligger mere eller mindre vandret, er meget tydelig, idet haardere og blødere varieteter veksler; de haarde nærmer sig i beskaffenhed til finkornig sandsten;

typisk saadan forekommer ogsaa. Et sted i foden af det høiere land var der ved en bæk en steil, omtrent 15 m. høj fjeldvæg med skarp vandret grænse mellem haard, sandstenagtig bergart og underliggende blød, rødlig skifer. Yderpunktet for vor lille afstikker var tre isolerede, ovenpaa flade hauge, der paa afstand saa ud til muligens at kunne være af en ganske anden formation end det øvrige terræn. Haugene viste sig imidlertid paa nært hold kun at være præparerede ud ved elveløb af det øvrige morænedækkede skiferterræn. Fra dem ser man mod syd ud over et fladt strøg med bugtede, omtrent 8—10 m. dybe smaadale (se tegning 5, s. 10).

Mellem Boiabeteska-stuen og den i sø. derfor liggende Stepance-stue iagttager man fast fjeld kun paa den første halvpart af veien. Opsmuldret lerskifer ophørte at være en bestanddel af morænegruset allerede et par hundrede meter fra Boiabeteska. Omtrent 3 km. derfra gik vi over en strækning paa ca. 100 m., hvor de hyppigste stene var et af smaa kornige granitullestene bestaaende konglomerat, der antagelig maa staa i grunden; straks derpaa traf vi opragende klipper af en skifrig, graa tæt bergart, antagelig en skifrig sandsten med skifrigheden hældende omtrent 50° mod sø. Ved nordvest-enden af et lidet tjern fandt vi finkornig (helleflintagtig) kvartsitisk sandsten; derpaa noteredes følgende bergarter: finkornig hornblendeskifer med lidt af en dioritisk bergart; rødliggraa skifrig helleflint med lagning faldende omtrent 30° mod n. og skifrighed hældende mod sø.; en finkornig skifrig hornblenderig bergart; konglomerat med stene af granitagtig bergart og kvartsit (konglomeratet er presset, dog ikke sterkt, med et steilt mod n. hældende fladtrykningsplan); grønliggraa sandsten med lag af smaa stenet konglomerat (stenene undtagelsesvis nævestore) faldende 20° mod v. t. n. Hermed ophørte det faste fjeld, idet morænegruset udbredte sig som et alt skjulende dække. Terrænet var endog for denne egn at være paa faldende jævnt (sammenlign tegning 3, s. 9); man gaar op og ned ad vidløftige afrundede høidedrag, hvis sider kun skraaner en eller et par grader; hist og her er der grunde,

forholdsvis steilsidede forsænkninger efter elveløb (ofte paa steder, hvor der nu intet vand er). Morænegruset kunde i større elveløb sees blottet i en tykkelse af op til 20 m. Granitiske stene og (underordnet) gabbroagtige stene var hyppige og blev ved Stepanauce eneraadende. Poststuen ligger nede i en omtrent 30 m. dyb dalsænkning, hvis bratte sider bestaar af gneisgranit med steiltstaaende, mod s. t. v. strygende planparallelstruktur. Paa de steder mellem Stepanauce og Ravna gaard, hvor der var fast fjeld, noteredes: middelskornig rødlig granit; det samme med antydning til planparallelstruktur, typisk gneisgranit; gneisgranit i skurede klipper, hvis stødsider vender mod s. (tydelige skuringsmerker saaes ikke), den steiltstaaende planparallelstruktur gaar i nord—syd-retningen; granit; granit lige ved gaarden Ravna.

Landskabet mellem Boiabeteska og Ravna havde i alt væsentlig, hvad plantevekst angaar, samme karakter som mellem Tverelvdaalen og Boiabeteska; saasom terrænet er lidt lavere, voksede dog dvergbirken noget rigeligere, krybende tæt til jorden paa de vindhaarde steder og reisende sig lidt i forsænkningerne; der er en del vidjer, og marken er endvidere bevokset med en blanding af lav og mose isprængt med nogle høiere planter; egentlige renmosestrøg er man dog endnu ikke kommet til. Morænestrøget er som sagt paafaldende jævnt; der er ikke nogen nævneværdig haug eller vold; er der nogen, er den ikke paa mere end 1 m. eller saa. Der er ingen udstrakte stenflyer; større samlinger af blokke sees næsten udelukkende langs efter gamle elveløb. Omstrøede enkeltliggende blokke er der dog fuldt op af; og de kan være noksaa store, saaledes paa 3—4 m.; granit er omtrent den eneste bergart, som sees i dem.

Ravna gaard ligger i en liden dalsænkning. Derfra og til Assebagte er terrænet mere ujævnt, end det havde været før paa vidden; man gaar her mest paa tvers af dalene, som har sider paa 5°—20°. De første forkrøblede birketræer traf man ved Ravna, og tynd birkeskov vokser derefter overalt undtagen paa ryggenes øvre dele; renmose optræder samtidig

noget rigeligere. Nær Ravna er blottet finkornig, glimmerfattig gneis faldende steilt mod ø., saa følger granit, saa rødagtig gneis faldende mod ø. Før nedstigningen til Assebagte gaar man omtrent 3 km. langs efter en svagt hvælvet, kanske 200 m. bred ryg af løsmateriale uden store stene. Blandt bergarterne i stenene fremhæver en lys kvartsitisk sandsten, tildels med tydelig falsk lagning; der er adskillige stene af hornblendeskifer, endvidere enkelte stene af en rødagtig og af en violetagtig sandsten. Man forberedes saaledes paa at møde en anden formation end det gamle grundfjeld og, ganske rigtig, paa nedstigningen til Assebagte træffer man fast fjeld af en lys kvartsitagtig sandsten. Lagningen er temmelig fladtiliggende; saaledes noteredes fald 25° mod nnv.; endnu et par gange før man kommer ned til terrassegruset, er samme bergart blottet. Under den ligger efter Dahll først noget glimmerskifer og saa derunder hornblendeskifer (Det nordlige Norges geologi, s. 19). Assebagte er en række sætre, som ligger langs elven paa en lav terrasse, der rager lidt over høivande og danner en strimmel foran en høiere sandterrasse. Paa sydsiden af elven er der mellem Assebagte og Jesjoks (jok betyder elv) munding i Karasjok blottet fast fjeld, nemlig finkornig glimmerførende hornblendeskifer, hvis lagning falder fladt mod n., medens skifriheden under en liden vinkel hælder mod v. Opper fra Jesjokmundingen fulgte jeg Karasjoks leie et par hundrede meter. Det indesluttet her af sandterrasser og er opfyldt af store stene, der laa blottede nu ved lavvande. Gabbroer og hornblendebergarter er de raadende blandt stenene; desuden er der en del stene af kvartsitisk sandsten, enkelte af gneis, glimmerskifer, dolomit i forskjellige varieteter, rødlig sandsten. Dahll har her fundet en kvartsblok med guld. Paa elveleiets sydside stod frem en klippe af lys kvartsit; bergarten er delvis gennemtrukket af tynde fyllitiske og muskovitiske hinder, der frembringer en grov skifrihed hos den. Faldet er omtrent 50° mod s. Paa et par steder er kvartsiten konglomeratagtig, idet den indeholder pressede kvartsitiske rullestene. Nær ved den beskrevne klippe er der

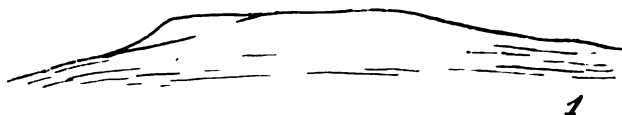
et skjærp paa en maaske meterbred kvartsgang med magnetkis og kobberkis. Gangen sætter gennem glimmerførende hornblendeskifer.

Elven mellem Assebagte og Karasjok kirkested (eller Markani) rinder mellem sandterrasser. Omtrent midtveis er der paa elvens sydside blottet fast fjeld. Man ser her en kvartsitisk sandsten i lysere og mørkere varieteter; lagningen er utydelig, faldet er 50° mod sø. Over kvartsiten ligger hornblendesten med granat.

Paa nordsiden af elven ved Karasjok kirkested er der terrassegrus, og ovenover det løfter sig en fjeldskraaning (alt skovbevokset). Her ligger mange stene af stedets bergart; fast fjeld af denne træffer man dog først en kilometer eller saa op fra terrassen; det er den samme kvartsitiske sandsten som ved Assebagte, fald mod n. ca. 40° . Naar man følger den i øst for kirkestedet udmundende Algojok nordover paa vestsiden omtrent 1 km., træffer man paa fast fjeld af den kvartsitiske sandsten faldende omtrent 30° i sydlig retning og paa lagflader visende en i sydøstlig retning hældende strækningsstruktur.

Reisen fra Karasjok kirkested mod syd til Annarjok gik først til et punkt ved Gossejok (staves paa de nye karter Gorzzeljokka) omtrent 2 km. nedenfor Vudzhjoljok, og fra det videre til Annarjok, som vi traf noget i n. for Tsjopoljoks munding. Man gaar over aabent jævnt land og har mod vest en række 3—500 m. opragende, enkeltstaaende toppe og rygge („monadnocks“), hvis navne ender paa varre; de er brede i forhold til sine vertikale dimensioner, rager ikke saa høit op som gaiserne og ligger mere spredt end de. Hosstaaende tegning viser et par af dem (se billedet 3, side 17) og desuden nogle af rindende vand i det jævne land udgravede forsænkninger.

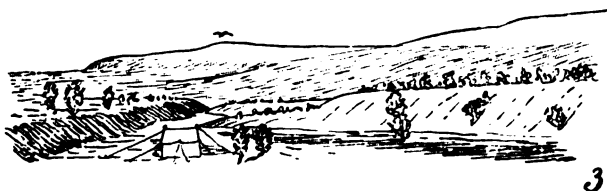
De opragende fjelde har ingensteds vinklede konturer og bærer forsaavidt spor af bræers indvirkning; paa den anden side tegner deres sider sig undertiden med linjer, som er sjældne hos norske fjelde, nemlig jævne og svagt konkave; dette tyder



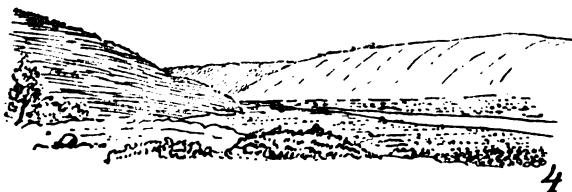
1



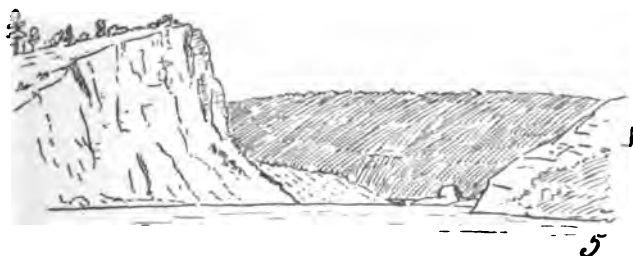
2



3



4



5

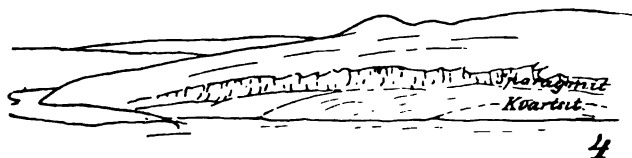
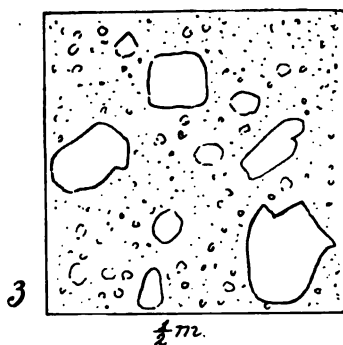
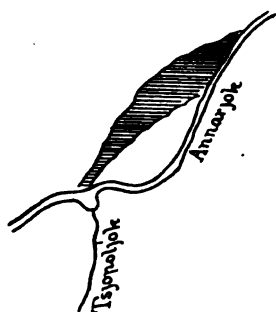
1 og 2 er fjelde opragende over fjeldmarken i syd for Karasjok, nemlig 1, Iskurasvarre seet fra n. og 2, Gurbis seet fra øst. 3. En 6–10 m. dyb og omtrent 50 m. bred dal udskåret af en bæk i morænegrus. Man ser paa billedet mod nv. til Galmak Nussier, det fjeld, hvorover fuglen flyver, en del af Galmakryggen. 4. Gossejoks dal. Vandet er lavt, saa stenstræede flader er blottet langs elven. 5. Annarjoks dal nær Tsjopoljoks munding.

maaske paa, at deres form i hovedsagen skyldes en præ- (eller inter-)glacial vanderosion, og at altsaa istidens bræer ikke har formaaet ganske at udslette den oprindelige skikkelse.

Morænegruset er tyndt op over varrerne, og den opsprukne fjeldgrund ligger ret, som det er, nøgen; navnlig er der meget blottet fjeld i de øvre dele. I forbigaaende kan bemærkes, at morænegruset viste flere vandrette linjer, sæter (antagelig efter vandansamlinger mellem isen og fjeldet), paa sydsiden af Iskurasvarre omtrent 150 m. over fjeldmarken og 300 under toppen.

Peneplanet, man vandrer over, ligger her antagelig gennemsnitlig 300 m. over havet; det er bølgende med vide sænkninger adskilte ved tilrundede høidedrag. Sænkningerne kan være 3—8 km. brede og har flade, ofte myrede bunde. Ryggene hæver sig ikke mere end 40—80 m. over sænkningernes bunde. Det dækkende morænegrus, som antagelig opnaar en tykkelse af 10—12 m., maa betegnes som bundmoræne, der kun er lidet flyttet fra sit oprindelige sted; nævneværdige morænehauge eller aaser er ikke seet. Det bestaar af sand med kantstøtte til kantrundede stene. Sandet indeholder lidt leragtig substans; stenene er gennemgaaende af moderate dimensioner; større stene paa mere end et mandsløfte er ikke almindelige, og blokke paa 1—2 m. er rene sjældenheder. Løstliggende „vandreblokke“ af betydelige dimensioner er aldeles ikke seet her. Spredtvoksende birkeskov og renmosestrøg er almindelig udbredt, og i de større elvedale vokser foruden birk tillige fure. Henimod Annarjok vandrede vi over en noksaa betydelig ganske flad slette, hvis jordbund var sand med en del kantstøtte stene af mindre dimensioner. Denne sandslette er i nord tør med meget lidet birkeskov, men gaar over i et sydligt afsnit, Sturkujeggi, hvor myr veksler med tørrere partier; paa disse er der noget om end tyndtvoksende birkeskov. Herfra og til Annarjok blev terrænet mere bølgende, end det før havde været, og fureskov indfandt sig snart.

Bække har paa en og anden strækning i morænegruset gravet grunde fladbundede dalsænkninger med 1—10 m. høje sider. I bunden vokser ofte vidjekjær, undertiden saa høit og tæt, at man maa hugge vei, naar kløvhestene skal frem. Andre steder kan en liden strækning af den storstenede bund



1. Skifer ved Sargijok. 2. Ved det stregede parti er antydnet et forladt elveleie. 3. Breksie fra Bakil-varre. 4. Ved Storfossen i Karasjok.

ligge aldeles nøgen uden vegetation. En del af disse elveleier skriver sig maaske fra en tid, da der var mere rindende vand end nu, de staar nemlig nu tomme. No. 3 af de meddelte tegninger viser en af disse Finmarksviddens smaa „wadier“.

Gossejok og Annarjok, hvor vi saa dem, rinder i dale 30—50 m. dybe, nedskaarne gjennem morænegrus og delvis derpaa ogsaa i fast fjeld. Deres bund er fyldt med sand og rullestene.

Om klippesiderne ved Annarjok (dioritisk bergart) noteredes: de havde tilrundede former, der øiensynlig skyldtes isbrærs virksomhed, men de var sprukne i overfladen, og egentlige skuringsmerker kunde ikke paavises.

I n. for Tsjopoljoks munding i Annarjok er der paa en strækning af omtrent $1\frac{1}{2}$ km. i fjeldgrunden nedsænket en ca. 50 m. dyb, nu af vandet forladt elvedal (se fig. 2, side 19). I sin sydvestlige del er denne dalstump meget snæver; mod n. udvider bunden sig, saa den blir omtrent 300 m. bred. At man her har for sig en dannelse ældre end istidens slutningsafsnit, fremgaar deraf, at der i den tørlagte dal ligger morænehauge med store stene. I dalbundens nordøstlige del er der en slette med træbevokset rand. Dette lune og ensomme sted, der er omgivet af steile klippevægge til alle sider undtagen mod n., er særdeles smukt, og det, at vi uventet traf derpaa midt inde i Finmarkens øde, gjorde det ligetil henrivende. I sletten havde man for at lede efter guld et sted gravet ned omtrent 4 m. igjennem laget sand og derunder truffet grus.

Indtil omtrent 15 km. i syd for Karasjok maa antagelig den ovenfor omtalte lyse kvartsitiske sandsten danne fjeldgrunden. Omtrent 3 km. fra Karasjok saaes den opstikkende med fald svagt mod s., i omtrent 6 km. afstand med fald paa $30-40^\circ$ mod ssø., dernæst (ved Dill Auce, 10 km.) har man den i en lys graa varietet med et rødligt skjær antagelig feldspathoidig. Omtrent 1 km. længere syd noteredes lysere og mørkere graa, hellefintagtigt udseende, feldspathørende sandsten med fald 40° mod ssø.

I morænegruset var til dette sted kun bemærket stene af den kvartsitiske sandsten, saa begyndte ved siden deraf granitiske stene at optræde i mængde. Vi passerede over den østlige fod af Iskurasvarre; her staar hvidagtig kvartsitisk

sandsten, faldende 55° nv. t. v., tildels temmelig skifrig ved smaa muskovitskjæl. Mellem her og Lavzejoks udspring var etsteds i et elveleie blottet finkornig, for største delen glimmerfattig gneis, faldende 45° mod øsø. Antagelig har man her en vestlig udbugtning af det med rødt paa Dahlls kart langs Tana angivne felt. Forresten var der fra Iskurasvarre til Gossejok intet fast fjeld at se. Fra Lavzejok af var i begyndelsen massive og skifrige hornblenderige (dioritiske) bergarter meget rigelig tilstede i morænegruset; ved siden af dem var der granitiske og gneisagtige bergarter. Henimod Gossejok, navnlig paa de sidste 10 km., var fremherskende rødlige middelskornige gneiser og sribede graniter af grundfjelds-habitus. De hornblenderige bergarter var ikke opførte; men de var ikke almindelige. Ved Gossejok stod hornblendeskifer. Mellem Gossejok og Annarjok saaes kun paa et eneste sted fast fjeld; det var omtrent 3 km. efterat vi havde gaaet forbi fjeldet Galmak; bergarten var hornblendeskifer faldende 30° mod sø. Paa det som no. 3 paa foregaaende figur afbildede sted, hvorfra varden paa Galmak saaes 6 km. borte mod n. t. ø., bestod morænegruset af brunlig sand med en del fint bergartmel og indeholdende kantrundede og tilrundede stene kun undtagelsesvis mere end $\frac{1}{2}$ m. i tvermaal. Stenenes bergart var smaa-kornig granit; desuden var der enkelte af dioritisk bergart og maaske ogsaa af lys kvartsitisk sandsten. Bergarten paa det sted, hvor vi kom frem til Annarjok, var middelskornig, undertiden grovkornig diorit (tildels var der i den noksaa meget feldspat af en rødlig farve). Rullestenene, som laa i elveleiet, bestod for største delen af dioritisk bergart og hornblendeskifer; desuden var der en del gneis og granit (tildels grov gneis-granit) og enkelte kvartsitstene. Vi passerede her elven og vandrede paa dens sydside vestover omtrent 7 km. indtil Tejopoljoks munding (se tegning 5, s. 17); vi gik over plateauet et stykke borte fra elven og fandt kun paa to steder fast fjeld af dioritisk bergart. Plateauet ligger efter kartet 398 m. o. h., men har alligevel en hel del fureskog foruden birk; paa Annarjok-

dalens klippesider var alle afsatser prydede med fureskog. Omkring Sieidejok og i den forladte elvedal var bergarten hornblendeskifer.

Fra Tsjopoljoks munding i Annarjok fortsattes reisen mod nord til Sargijok. Vi gik over Denimorkvarres sydvestlige del og saa videre over Gossejok (antagelig paa et sted i vest for kartets Rusa fjeld). Landskabet, som først hæver og siden sænker sig noget, fremviser vidstrakte, meget svage bølgninger i terrænet. Af træer var der ikke andet end nogle ganske faa birkebuske; dverg-birk og renmose var de herskende planter. Paa et sted ikke langt fra Gossejok var der fast fjeld at se, nemlig gneis af grundfjeldstypen staaende steilt og strygende ønø. I nord for Gossejok er stene af granit og gneis tilstede i størst antal i morænegruset; dernæst kommer dioritiske og nærstaaende bergarter; nogle faa kvartsitiske stene iagttages ogsaa; en og anden gang træffes en sten af serpentin eller olivinsten, som tiltrækker sig opmærksomheden ved en brunlig forvittringshud. I forbigaaende kan i anledning denne sidste bergart erindres om, at Hugo Stjernvall, som har undersøgt den „kile“, som Finland sender ind mellem Norge og Sverige, fandt, at olivinsten havde adskillig udbredelse i i de store Haldiafjelde inderst i kilen. Grænses 304 staa paa olivinsten (Bidrag til Finska Lappmarkens geognosi. Meddelanden från industristyrrelsen i Finland. 17 häftet. Helsingfors 1892, s. 113, 129). Før er nævnt, at vandreblokke (liggende ovenpaa marken eller med en større del stikkende op af denne) er meget sjældne. Her bør det derfor merkes, at vi nogenledes midtvejs mellem Gossejok og Sargijok kom forbi en svær vandreblok, som maalte $4 \times 3 \times 2$ m. og bestod af pegmatit med hvid feldspat, og at mindre blokke af samme slags laa i nærheden. Omtrent 5 km. før vi kom til Sargijok, saaes lidt fast fjeld af dioritisk bergart; heromkring er ogsaa de dioritiske stene de talrigste; længere nordover blev de atter tilbagetrædende. En nøiere omtale af forholdene ved Sargijok opskydes til næste afsnit, idet her kun meddeles nogle oplysninger om bergarten. Ved elvens nedre del, hvor guldvas-

ningen har foregaaet, bestaar fjeldet af en eiendommelig skifer, antagelig en opknadet gneis. Den er lys, finkornig, grønlig-graa og indeholder antagelig rigelig muskovit og klorit. Bergarten er smaa kruset og vreden og dertil ved belgende, omtrent vandrette sletter opdelt i linseformede stykker; den er opfyldt med smaa kvartslinser krummede med skiffrigheden. Tegningen 1 paa side 19 forestiller et 1 m. langt stykke af en steil klippevæg. Et steds saaes i skiferen en 20—50 cm. bred, omtrent 50° mod nø. faldende kvartsgang; et andet steds bemerkedes, at der var indsprængt i den ganske smaa pletter af kobberglans og broget kobber sammen med kalkspat. Guld er ikke paavist i fast fjeld.

Fra den senere beskrevne aas, hvori guldgravningen foregik, har jeg gaaet omtrent $\frac{1}{2}$ km. sydover til Bautajoks bred. Stene af kvartsit og kvartsitisk sandsten var her hyppige i aasens overflade. Ved Bautajok var blottet den samme skifer som ved Sargijok. Da jeg saa gik mod sø. og var kommen 1 km. fra arbejdsstedet, fandt jeg fremdeles den samme skifer blottet, dels i en bæk, dels i den øvre del af en herværende liden høideryg omtr. 200 m. over Bautajok. Hvilende ovenpaa skiferen laa grøn, planskifrig, finkornig gneis med fald paa omtrent 20° sø.; samme bergart dannede fjeldgrunden ved elven omtrent 300 m. i ø. for husene, faldet var her fladt mod øst.

I en tid som den nuværende, da overskydninger spiller saa stor rolle i den geologiske diskussion, ligger det nær her at tænke paa gammelt grundfjeld skudt hen over ældre lag og forestille sig skiferen ved Sargijok som en langs efter overskydningsplanet opknust bergart; andet end en løs formodning kan dette ikke være i et endnu saa lidet kjendt strøg, og den burde derfor kanske ikke engang fremsættes.

Paa reisen fra *Sargijok til Karasjok* gik jeg først nordover til Gæssajoks munding. Omtrent 300 m. fra Sargijok træffer man den førnævnte gneis; faldet var mod nø. Fra omtrent 5 km. fra Sargijok og til Gæssajok var blandt de løse stene dominerende finkornige til middelskornige forandrede

(hornblendeførende) gabbroagtige bergarter, tildels pressede og strakte; indimellem var der nogle faa stene af granit og en og anden kvartsit. Man gaar ned til Gæssajok ad en skraaning bestaaende af hornblendeskifer faldende omtrent 30° mod øst. I den herværende store moræne er de fleste stene af dioritisk bergart og gneis; der er endvidere nogle faa stene af kvartsitiske bergarter og af den samme skifer, som staar ved Sargijok.

Ved Gæssajok tog jeg over paa Bautajoks vestside og vandrede videre nordover paa denne. Nær overgangstedet bestaar fjeldet af skifer, dels grønagtig skifer, der formodes at være kloritskifer, dels finkornig mørk skifer, der antagelig er en slags gneis. Der var omtrent vandret skifrig-hed; men lagningen syntes at afvige derfra og faldt fladt mod nø. Mellem dette sted og Bæivasgiede var der kun et sted blottet lidt fast fjeld, hornblendeskifer. Løsmaterialet paa Bautajoks vestside ved Gæssajok danner temmelig betydelige uregelmæssige morænehange; videre nordover gaar man langs efter rygge, der antagelig er aaser. De løse stene bestod i syd af kvartsit, mest hvid, og granit, i nord mest af granit og gneis. Uagtet, som sagt, det faste fjeld, der iagttoges, bestod af hornblendeskifer, saaes denne bergart kun i faa stene.

Fra Bæivasgiede forst-stue var vor næste dagsreise til en arm af Galdojok. Indtil vi kom til klippen Garjelbagte ved Karasjoks bred (en marsch paa omtrent 10 km.), gik vi over hauge med store stene i overfladen; en del af haugene havde sin længdeudstrækning i nord—syd-retningen. De løse stene her bestod mest af kvartsit og sparagmit; en og anden var af smaakornig granit eller af gabbroagtig bergart. Ved Garjelbagte gaar Karasjok med raskt fald mellem klipper af kvartsit paa vestsiden (den mest fremtrædende klippe er netop Garjelbagte) og fladtliggende hornblendeskifer og nærstaaende bergarter paa østsiden. Bergarten paa vestsiden betragtede jeg nøiere lidt i syd for selve Garjelbagte; det var en hvid, antagelig lidt feldspatførende kvartsitisk sandsten med fald til forskellige sider under små vinkler.

Mellem Garjelbagte og Storfossen, forbi Dalabogi eller Dalagiede („Dahlls eng“, kaldet saa efter bergmester Dahll), er terrænet paa Karasjoks vestside, hvor jeg gik, lavere end paa den anden, hvor fast fjeld stiger temmelig brat op. Man vandrer langs uregelmæssige aasrygge. Den raadende bergart i de løse stene er granitisk af udseende; en stor sten af konglomerat med granitiske og kvartsitiske rullestene bemærkedes.

I elveleiet, hvor Karasjok danner Storfossen (se figur 4, side 19), er blottet en fladtliggende graalig kvartsit med nogen skifriched. Derover ligger en lys, kjødrød feldspatførende sandsten eller sparagmit. I første øieblik kunde man tage denne bergart for en granit uden glimmer; men ved næiere eftersyn ser man, at der i den tegner sig en fin stribning, som antyder lagning. Betragtning af denne bergart har gjort mig tvivlsom, om ikke den sidst omtalte granitiske bergart og anden granit og gneis, der omtaltes fra de løse stene længere syd, ogsaa kunde være sparagmit eller hærddet arkose.

Den videre vandring gik noget borte fra elven til en arm af Galdojok. Omtrent 2 km. fra Storfossen fandtes blottet graaliggrøn smaafoldet lerglimmerskifer, hvorefter vi vandrede over et hauget, stenet terræn og kom (omtrent 20 km. fra Bæivasgiede) til en smaaakornig feldspatførende sandsten; der var neppe nogen lagning at se, og bergarten kunde let, naar man observerede flygtigt, tages for en glimmerfattig granit.

Vi gik saa til Beski-njarg over vidden i nordvest for Karasjok og i en afstand af indtil 8 km. fra den. Man vandrede over en svagt bølgende flade bedækket af morænegrus og bevokset med birkeskog; terrænets ensformighed afbrødes her ikke af opragende fjelde; saadanne fortonede sig kun i det fjerne; gaiserne stod blaanende mod nord. Indtil vi gik over en elv, som den lappiske fører, gamle Balto, angav skulde hede Gæino jogas, forherskede stene, der unegtelig havde et granitisk udseende, men hvoraf dog vel en hel del var sparagmit (dertil var der enkelte af hornblendeskifer og kvartsit); kun etsteds saaes, hvad der kanske kunde være fast klippe (fin-

kornig glimmerførende hornblendeskifer faldende mod ønø.). Paa den fortsatte marsch traf jeg en strækning paa omtrent 2 km., hvor stenene med nogle undtagelser (der var nemlig nogle af granitisk bergart og kvartsit) bestod af glimmer-skifer med granat, der var mere eller mindre forvandlet til klorit og hornblende. Saa var der adskillige stene af hornblendeskifer og endelig saaes omtrent 3 km. fra Beski-njarg fast fjeld. Det bestod af finkornig graa, fladt mod nv. faldende gneis. Paa nedstigningen til Beski-njarg bemerkedes et par stene af rød sandsten; her var fremdeles stene af graa glimmerskifer med granat.

Karasjok indfattes ved Beski-njarg af sandmasser. Stenene i elveleiet var smukt tilrundede; talrigst var sandstene (deriblandt rødagtige), kvartsiter og sparagmiter; endvidere forekom granitisk udseende bergarter, gneiser og hornblendelige bergarter, endvidere nogle enkelte kvartsstene. Konglomerat blev ikke seet, heller ikke nogen slags porfyr. Naar man sammenligner med stenene ved Jesjok-mundingen, var det paafaldende, hvor faa stene der var af dioritiske og nærstaaende bergarter; elven maa gaa gennem et parti af saadanne bergarter længer mod nordøst.

Vi tog over elven ved Beski-njarg og fortsatte over det ikke synderlig høie fjeld Bakil-varre til Karasjok kirkested. I morænegruset, som bedækker fjeldsiden ovenfor terrasserne, bemerkedes stene af kvartsitisk sandsten (oftest finkornig skifrig og dertil strakt; en varietet førte grøn glimmer), glimmerskifer tildels med granat, dioritiske bergarter, serpentin, sortagtig halvkrystallinsk lerskifer, hvid kvarts. En blok af rødagtig, smukt laget sandsten laa oppe paa den øverste del af fjeldet; andre stene af samme bergart bemerkedes paa dets nordskraaning.

Øverst paa fjeldet Bakil-varre er der blottet fast fjeld af delvis serpentiniseret olivinsten; det er en finkornig, dunkel grønlig, udenpaa grønlig-graa forvitrende bergart med en ufuldkommen, fladt mod s. og sø. hældende skifriched. Paa en flad klippe af denne bergart i en aldeles fri situation er

der gode skuringsmerker rettede mod n. t. n. Af fjeldformen kan man slutte, at bevægelsen, hvad man ogsaa maatte vente, har gaaet i nordlig retning. Den angivne skuringsretning maa være den, som den store indlandsis fulgte, da den laa over de opragende høider. Da vi begyndte nedstigningen paa fjeldets nordside, traf vi først paa en omtrent 5 m. stor blok af toppens bergart (rustflekke, som saaes i den, skrev sig antagelig fra forvitret brunspat) og saa noget efterpaa nogle smaa svaberg af samme bergart; en del af den var her udviklet som (vulkansk?) breksie, idet den paa forvitret overflade viste sig sammensat af en grundmasse opfyldt med brudstykker, som var noget forskellige fra den og lidt afvigende indbyrdes (se tegning 3, side 19). Stykkerne var indtil 40 cm. store og skarpkantede; en lagning (eller presningsflade) var antydet ved at de flade stene laa fladt. Ogsaa her var skuring; den gik mod n. t. ø. Situationen var ikke saa fri som paa forrige sted. I foden af fjeldet ved Bakiljok er blottet en bergart, der kan betegnes som en finkornig graa biotitrig gneis opfyldt med granater omtrent 1 cm. store. Skifrighedens fald er fladt i sydlig retning; sammenleiret med gneisen er en eklogitagtig bergart. Stenene i Bakiljoks leie er fornemlig skifrige kvartsiter; talrige er ogsaa dioritiske stene; tilstede er endvidere en eklogitisk bergart, rødagtige sandstene, gneis og granitiske bergarter, hvid kvarts.

Hr. geschwornen G. Henriksen har velvilligt overladt mig følgende optegnelser, gjorde under en baadreise mellem Sargijok og Karasjok. De udfylder iagttagelserne fra vor reise tilfods.

„Den eiendommelige krumbladige kloritskifer med kvartsknuder ved Sargijok — Sargijok-skiferen —, der imidlertid neppe tør antages at være det egentlige tilholdssted for guldet, — gaar over paa Bautajoks vestside og grænser her mod kvartsit; mod øst (øst for den af dr. Reusch omtalte gneis) udbreder hornblendeskifer sig. Ca. 1 km. nedenfor Sargijok-stuen træder Bautajok ind i hornblendeskifer, efterat elven ovenfor har havt Sargijok-skiferen paa begge bredder. Ved Aggasch Javre

Fielma i Bautajok er der hornblendeskifer paa begge sider af vandet. Paa dettes vestside saaes i hornblendeskiferen 1 à 2 tommer lange aarer af kvarts og carbonspat førende kobberkis i gnister af knappenaalshoveds størrelse. Ved Anders Bitis fiskegamme ved Aggasch Javre saaes krumbladig kloritskifer med kvartsknuder, kvartsårer og hulerum aldeles lig Sargijokskiferen. Paa vandets østside midt imod anstaar der hornblendeskifer, saaledes at vandet eller en liden strøm, der her findes i dette, gaar langs efter grænsen mellem de to bergarter. Ved Gæssa Luobals øvre ende har man hornblendeskifer paa begge sider af vandet. Nedenfor Gæssajok gaar Bautajok i en rende nedskaaret i presset gabbro. Renden er mod øst begrænset ved en temmelig lodret væg betinget af vertikal forkløftning i gabbroen. Denne gabbro er tyk-skifrig med svævende fald.

Paa Bautajoks høire bred med brat styrtning ud mod elven er der ca. 1 km. ovenfor Bæivasch Giede en meget stor aasdannelse, der fra top til bund viser fin sand, her og der indstrøet med store stene af hoveds, 1 kubikfods, 2 kubikfods størrelse.

Ved Bæivasch Giede finder man igjen skifer lig Sargijoks indskudt mellem sure bergarter til vest og hornblendeskifer til øst.

Ca. 1½ km. nedenfor Bæivasch Giede anstaar paa begge Karasjoks bredder mørk hornblendeskifer med svævende fald mod sydost. Herifra har man paa elvens høire bred hornblendeskifer, kloritskifer og presset gabbro hele veien ned til Assebagte med skikthovederne vendt mod elven og med svagt fald fra denne. Bare paa et eneste sted finder man kvartsiten over paa elvens høire side, nemlig for et kort stykke og i ganske liden bredde ved Storfossen. Ca. 2 km. nedenfor Bæivasch Giede indeholder hornblendeskiferen mange kvartsknoller. Ved Damok Guoike (Ørretfos), et stryk ca. 3 km. nedenfor Bæivasch Giede, anstaar paa elvens venstre bred hornblendeskifer — med mere og mindre kvarts i striber alternerende med hornblendestriber — i stærkt vredne lag, der

paa grund af stribevis anordnet svovlkis er adskillig rustfarvede i dagen. Paa elvens høire bred har man de samme vredne uregelmæssige hornblendeførende lag anstaaende med fald i alle retninger. Paa den venstre bred er faldet for det meste svævende. Ved Garjelbagte kommer paa dens venstre bred kvartsit ud til Karasjok. Lige før man kommer til Garjelbagte, har man hornblendeskifer paa denne side af elven, saaledes at der her paa venstre elvebred er en grænse mellem hornblendeskifer og kvartsit.

Fra Garjelbagte og nedover flyder elven langs efter grænselinien mellem hornblendeskifer (delvis af dioritisk udseende) paa østre og lyse, sure bergarter, væsentlig kvartsit, paa vestre side. Mellem vegetationen paa de to sider af elven er der en paafaldende forskjel, idet hornblendeskiferen her som overalt i disse egne bærer en langt yppigere trævegetation og giver langt bedre kreaturbeite end kvartsit og gneis.

Ved øvre ende af Storfossen findes paa elvens høire bred med steilt affald mod denne og med sin længderetning parallel elven en svær, antagelig 50 m. høj, glacialaas; dens ryg, der for en stor del er flad ovenpaa, synker ned nordover, saa at aasen blir lavere og lavere i denne retning.

Ved Storfossens øvre ende kommer, som ovenfor foreløbig antydnet, de lyse bergarter over paa elvens østside for en strækning af ca. $1\frac{1}{2}$ km. langs fossen. Sydligst har man en skifer nogenlunde magen til den i Sargijok, der saa lidt efter lidt gaar over til grøn hornblendeskifer. Ved Storfossens nedre ende skjærer elven sig ind i denne mørkegrønne, mere og mindre dioritisk udseende, mere og mindre pressede og vredne hornblendeskifer, fuld af kvarts i aarer og knoller og desuden meget hyppig førende feldspat. Den er tildels rustfarvet af indeholdte kise.

Ved den sti, der fører rundt Storfossen — de reisende maa altid stige ud af baaden og gaa ved Storfossen — har man et sted paa den høire side af stien hornblendeskiferen med svævende fald mod øst, paa venstre side lys feldspatførende kvartsitisk bergart med en afstand mellem de to ob-

servationspunkter af kun 20 meter. Stien følger akkurat grænsen mellem de to bergarter.

Paa Raitifossens venstre bred har man typisk graa gneis med fald 60° mod nord.

Ved Raitifossen er terrassernes overflade i høide med Karasjok. Hvis alle sandterrasserne langs Karasjok og Annarjok er afsat i havvand, hvilket ikke er usandsynligt, skal altsaa forst v senets stue ved Raiti staa omtrent i den marine grænse. Ovenfor Raiti findes ingen terrasser, kun glacialmasser.

Ved Ravvejok, 2 km. ovenfor Suolgajokmundingen, har man igjen hornblendeskifer paa begge bredder. Ved Suolgajokmundingen anstaar der paa Karasjoks venstre bred stærkt skifrig kvartsit med udpræget fald 50° mod nord.

Ved Leppi Sovvo, 2 km. nedenfor Raiti¹, har man grøn, stærkt skifrig hornblendeskifer paa elvens venstre bred.

Ved Sokkarbagte (Sukkerfjeld), 5 km. ovenfor Beski Njarg, paa elvens høire bred anstaar en haard kulsort, mat, stærkt og plant skifret skifer med hornblendeskifer og glimmer-skifer (med granater) konformt laget over og under og delvis indimellem de kulsorte lag. Overfladen af den sorte skifer er stærkt rusten paa grund af en fin indspr ngning af svovlkis. Lagene ved Sokkerbagte hælder 45° mod syd.

Ved Garhit Bagte, 3   4 km. ovenfor Baski Njarg, anstaar paa elvens venstre bred stærkt skifrig kvartsit med v xlende strøg og fald.

I det store hele kan man sige, at Karasjok fra Bæivasch Giede til Assebagte flyder over hornblendeskifer i, eller ganske i nærheden af, dennes grænse mod kvartsit. Naar man fjerner sig fra elven vestover, gaar denne kvartsit gradvis over til gneis, der igjen gaar over til granit. Paa bergm ster Dahlls geologiske kart gaar grænselinjen mellem granit og grundfjeld parallelt med Bautajok og Karasjok i en afstand af ca. 5 km. fra disse. Han har altsaa regnet kvartsiten og gneisen med til, hvad han kalder for grundfjeld.

¹ Omtrent midtvejs mellem Raiti og Suolgajokmundingen.

Paa Bakil Varres afhældning mod Karasjok kirkested, med dette i sigte i det fjerne — paa østsiden af gangveien mellem Beski Njarg og Karasjok kirkested, 2 meter fra denne — iagttoges paa en opstigende hump af olivinsten i ganske aaben, fri position vakre skuringsstriber med retning n. t. n.

Paa „Mosefjeldet“ ved Karasjok bestaar nærmest ved Karasjok kirkested bergarterne af graa gneis og kvartsit. Længst bort fra Karasjok kirkested fandtes hovedsagelig kvartsit og delvis hornblendesten.

Paa den del af „Mosefjeldet“, der kaldes Rittavarre (fældfjeld), saaes 1 km. i syd for Rittajok i fri position skuringsstriber med retning n. t. ø. Lagene stryger her i samme retning med steilt fald. Bergarterne var her hovedsagelig kvartsit med en del gneis. Lidt i øst herfor var der hornblendeskifer.

Ved Revnis Vavda paa Ringis Varre, 10 km. i syd for Raste Luobal i Laxelv, iagttoges lige i veien fra Karasjok paa en overflade af grøngul forvitret (under i frisk tilstand graa) klæbersten særdeles vakre skuringsstriber n. ø.

Fra Karasjok kirkested nordover til Skoganvarre er terrænet mere smaakuperet end ved den direkte vei fra Karasjok til Alten; man gaar mest langs efter høideryggen og kommer ikke over oven birkeskogen undtagen paa et kort stykke ved den nordlige del af veien. Gabbro og dermed sammenhørende skifrige hornblenderige bergarter samt kvartsitisk sandsten er de herskende bergarter; paa den nordlige trediedel af strækningen er der desuden adskillig gneis.

Indtil omtrent 2 km. fra Karasjok gaar man over lys sandsten; jeg noterede: 400 m., feldspatførende sandsten, 60° mod ssv.; 1 km., fald 50° mod s.; 1½ km., fjeldet faar tildels et temmelig gneisagtigt udseende, fald steilt mod ssø. I en afstand af omtrent 2 km. begynder klipper af middelskornig gabbro og af en dioritisk bergart, der varer ved omtrent ½ km., saa forekommer atter sandsten faldende 60° mod sø. Omtrent halvhundrede skridt i vest for veien er der her en n.ø.-strygende, et par meter bred gang af hvid kvarts; den

sees i en længde af omtrent 20 m., men strækker sig kanske længere. Sammen med kvartsen er der et parti paa flere meter af storkrystallinsk, brunt forvitrende carbonspat, antagelig dolomit. Videre nordover blir terrænet mere bedækket. Omtrent 5 km. fra Karasjok ved Ualgijok (findes ikke paa korterne), ser man hornblendeskifer faldende omtrent 30° mod øst, derunder en lys bergart, som synes at maatte regnes sammen med den feldspatførende kvartsitiske sandsten. Omkring Gokisjavre (Langvand) og nordover derfra til Guormich Luopol bestaar de løse stene omtrent udelukkende af gabbro og dioritisk bergart; nu og da er der desuden stene af kvartsitisk sandsten (ogsaa af granit?); kun etsteds, omtrent 13 km. fra Karasjok, noteredes fast fjeld, det var grovkornig forandret gabbro med hornblende istedetfor augit (iskuring mod n. o. t. n.).

Om morænegruset mellem Karasjok og Skoganvarre kan man gjøre den almindelige bemærkning, at det er meget mere storstenet og hauget end ellers. Omtrent til Gokisjavre gaar man gennem en lang men grund dalsænkning, i hvis bund der ofte er saa fuldt op af stene, at de danner en formelig stenfly. Man forlader saa det udprægede dalstrøg og gaar mere i høiden; morænehaugene er her maaske i det hele langstrakte i n.—s-retningen; tydeligt er dog dette forhold ikke.

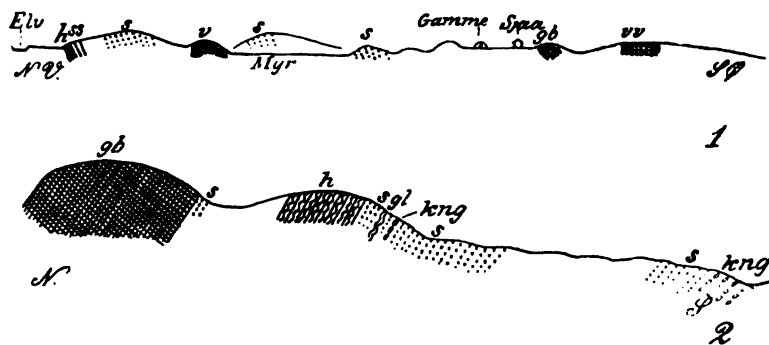
Guormich Luopol er et straks i syd for Igjajavre eller Natvand beliggende sted, hvor der staar nogle fiskersjaaer (sjaa er et skur) og en ubeboet gamle (torvhytte). Der er her lidt mere blottet fjeld end ellers, og jeg tegnede følgende omtrent 500 m. lange profil.

Den med *w* betegnede vegsten er dels massiv, dels skifrig; synlig mægtighed omtrent 30 m. Bergarten er ikke meget opsprukket, og man maa idet mindste paa nogle steder kunne faa ud blokke paa 50 m^3 . Fra vandet lod vegstenen sig ikke følge længere end 60 m. mod nv. (høiden over vandet i profilet omtrent 8 m.), saa bedækkedes den af morænegrus.

Man vandrer fra dette sted videre paa østsiden af Igjajavre gennem et hauget morænelandskab (stene fremdeles af

gabbrobergarter, desuden nogle af kvartsitisk sandsten og en finkornig gneisagtig bergart, som antagelig geologisk hører sammen dermed). Desuden er der mindre fjelde uden steile skraaninger og neppe ragende op over birkegrænsen. Netop paa dette sted staar det ujevne landskab i modsætning til det meget fladere terræn, som man ser hinsides sjøen, og hvorover vandringsen gik fra Alten til Karasjok. Paa et strøg, som ser ud til at være omtrent 3 km. langt fra s. mod n., og omtrent $\frac{1}{2}$ km. bredt, rager op en hel del høsaateligende gabbroknauser, 2—20 m. høje, de nordligste stikkende op som skjær i indsjøen Gallojavre. Paa nordostsiden af Igjajavre sees endvidere lidt fast fjeld af tykskifrig hornblendeskifer med en omtrent 50° mod ø. t. s. hældende skifrigheid og lagdeling.

Vi er nu komne i omtrent 20 km.s afstand fra Skoganvarre og tortsætter fremdeles vandringsen over morænehauge, tildels med store stene. Stenene bestaar fornemlig af kvartsitagtig sandsten og dioritagtige bergarter; desuden bemerkes øiegneis og kvartsøiegneis (kvartsen mere eller mindre vel udsondret i øine paa omtrent 1 cm.), en del granitisk bergart, endvidere en enkel sten af dolomit indeholdende kvarts og opfyldt med smaafoldede glimmerhinder; rød sandsten blev



1. Profil ved Guormich Luopol. *h.* Feldspatførende hornblendeskifer. *s.* Kvartsitisk sandsten. *ss.* Presset, kvartsitisk sandsten med skifrigheidsfladerne overklædte med lys glimmer, fald steilt mod sø. *gb.* Gabbro, hornblendeførende, tildels presset. *v.* Vegsten, grøn, skifrig, omtrent 10 m. mægtig. *vv.* vegsten. 2. Et omtrent 1 km. langt profil efter den øvre del af Stallo-sjok.

ikke noteret her. Man gaar nu over Reunisvarre, en nord-sydgaaende fjeldryg, som hæver sig 2—300 m. over omgivelserne; den er morsnedækket og for størstedelen bedækket af birkeskov. Man ser ikke mere af sandstenen og træffer den først, naar man kommer nær hen til Skoganvarre. 15 km. fra dette sted er blottet smaa-kornig, glimmerfattig granitisk bergart (ser ikke ud som grundfjeldsgranit); en varietet deraf viser tilnærmelse til kvartseigneis og har en utydelig planparallel-struktur, der nærmest ser ud til at staa steilt og stryge ø.—v. Længere i nord paa samme høideryg er der serpentin forvitrende dels med brun, dels med graa forvittringshud og med de to varieteter gaaende over i hinanden uden skarpe grænser. Bergarten er adskillig opsprukken; navnlig er den brunt forvitrende varietet ofte i overfladen opdelt af en mængde smaasprækker, saa den let falder i stykker. Her sees mod nord rettede skuringsmerker. 1 km. længer nord er der øst for veien i en længde af 100 skridt blottet massiv, middels-kornig gneis. Samme bergart staar ogsaa lidt længere nord ved stien, ogsaa her nordgaaende skuringsmerker. Efter omtrent 1 km. træffes igjen fast fjeld, middels- og smaa-kornig, glimmerfattig gneis (mesteparten kun med muskovit); planparallelstruktur tildels vel udviklet, faldende 60—80° mod nø. Laukejok passerer.

Under den videre vandring stiger man op til en af en varde kronet ryg, som hæver sig lidt over birkegrænsen. Oppe paa ryggen sees fjeldet at være finkornig gneis, dels lys glimmerfattig, dels mørk biotitrig. Lagningen er smaa-foldet. Skuring mod nord. Herfra bærer det nedover til det sydenfor Skoganvarre liggende vand. Stene af hornblendelige bergarter var bleven sjældne her nord.

Skoganvarre fjeldstue og Skoganvarre gaard ligger paa hver sin side af Lakselvens munding i Øvre vand paa en delta-slette af sand, 2—4 m. over indsjøens middelsvandstand. Lidt ud fra land ligger Offerholmen, der bestaar af aasmateriale, og er forholdsvis høi og omtrent 250 m. lang. Fra Skoganvarre gaard steg jeg op paa det lille, nær ved den be-

liggende fjeld Stallo-sjok, hvoraf tegning 2 paa næstforegaaende side giver et profil. Fra gaarden gaar man mod s. t. ø. med en stigning af omtrent 10° paa skraa opad fjeldets side, idet man en knap kilometer følger et lidet aasdrag, den første nævneværdige aasdannelse siden Karasjok. Aasdraget (tildels er der flere parallelle rygge) bestaar af temmelig fin sand, undtagelsesvis indeholdende en del stene; ryggenes høide over det omgivende terræn er forskjellig, gjennemsnitlig kanske 4 m. Vinden har hist og her frembragt aabne gruber i sanden; i en saadan grube sydligst i aasdraget var blottet fast fjeld af finkornig, kvartaitisk sandsten, faldende steilt mod ønø. og visende skuring mod n. t. v. Med det samme kan det bemerkes, at der paa toppen af fjeldet ligger fremmede stene og er skuring s.—n. Gabbroen i toppen er middelskornig og noget forandret, idet hornblende delvis har erstattet den augitiske bestanddel. Den kvartsitiske sandsten (*s*) er tildels kjødrød. I den som konglomerat betegnede bergart er konglomeratstrukturen tildels ikke særdeles tydelig udpræget; brudstykkerne, der er temmelig kantede, er for det meste mindre end et æble; de er granitiske (enkelte bestaar dog af kvarts). Binde midlet, kvarsitisk sandsten, er tildels skifrig, hvorved antydes en presflade hældende $30-40^{\circ}$ mod n. Bindemidlet, forekommer ogsaa uden brudstykker for sig alene i uregelmæssige lag, hvis stilling synes at være lidt afvigende fra presfladen. Hornblendeskifer betegnes med *h* og glimmerskifer med *gl*.

Omtrent 1 km. i nord for fjeldstuen rager op en klippe af gabbro; $\frac{1}{2}$ km. i nø. træffer man paa hornblendeskifer, som stryger ø.—v. og dels staar steilt, dels falder til modsatte kanter, indleiret er muskovitskifer med granat; for at komme til denne hornblendeskifer har man at stige op over en morænemasse med store stene.

Jeg reiste fra Skoganvarre mod vest langs telegrafledningen. Indtil der, hvor man vader over Vuollajok, vandrer man over storstenet morænegrus med ujevn overflade. Blandt stenene er fremherskende gneis, gneisgranit og granit (i det

mindste tildels har disse bergarter et grundfjeldsagtigt udseende); desuden er der enkelte stene af dioritisk bergart og som en undtagelse ogsaa sandsten.

Ved overgangsstedet over Vuollajok er der paa østsiden fast fjeld af mørkgraa, glimmerrig gneis med kvartslinser, smaafoldet med akselinjerne hældende i nordøstlig retning; paa vestsiden staar smaafoldet, grønlig, kloritholdig lerglimmerskifer med smaa kvartslinser.

I dalbunden ved elven udbreder sig flader af forholdsvis smaa stenet grus; derfra stiger man omtrent 1 km. mod vsv. opad langs ryggen af en stenet grusvold, maaske en aas. Paa den høiere fjeldmark, som man nu er kommet op paa, træffer man, omtrent 2 km. fra elven, hornblendeskifer med vreden lagstilling og graa kvartsit. Man gaar nu videre over et bølgende terræn af morænegrus og finder, at stene af kvartsit og sandsten (tildels mørkerød) er hyppigere end før. To noget usædvanlige stene bemerkedes; en var af et rødtligt konglomerat med kantede brudstykker og en af en dioritisk bergart, som i en finkornig grundmasse indeholdt indstrøede tavleformede feldspatkrytaller. Paa morænegruset ligger der et par „sandkager“ lig dem, der er beskrevne i Chr. Vid.-Selsk. Forh. 1896. No. 2, s. 32; en maalte 20 m. tversover. Man er her kommet nær ind paa „Gaiserne“, ja man gaar nu endogsaa ind i forsænkningen mellem den enslige fjeldtop Vuorje, som man har mod syd, og det mere vidtstrakte fjeldstrøg Vuorjegaisa (se tegning 1 paa side 10. Paa kartskissen er der ikke rum til fjeldnavnene). I forsænkningen mellem fjeldene ligger telegrafvæsenets stue, Fæstningsstuen, ved vandet Laujavre. Ved vandet er der blottet en bergart, som ser ud til at være tæt feldspatførende kvartsit og sammenleiret dermed en finkornig gneisagtig bergart.

Medens Vuorjes nord-skraaning, der vender mod forsænkningen, er grusdækket og ikke steilt skraanende, har Vuorjegaisa steile syd- og sydvestsider med store lyse gulagtig graa skred uden plantevækst. Man kunde ventet her at se virkninger af indlandsisens bevægelse nordover, men der strækker

sig regnbækfurer ned over fjeldsiderne, og fremspringene mellem dem viser ingen istilrunding. Der er forresten nogle botner; saaledes ser man fra fjeldstuen ind i en, som har et udmerket uformet tværsnit. Kanske gaiserne her har raget op af den egentlige indlandsis, der havde sine hovedstrømme over mod Alten- og Porsangerfjord i øst og vest for dem, idet de dog samtidig havde sine lokale bræer i forsænkningerne. Fæstningsstuen er bygget paa en aas, der hæver sig omtrent 6 m. over det paa dette sted smaastenede morænegrus; et kort stykke af en aas sees ogsaa paa dalsiden i sø. for stuen.

Veien fra Fæstningsstuen fører videre vestover mellem mindre høider, der ligger foran Gaiserne som deres forposter mod syd. I begyndelsen gaar man langs efter en vid, traugformet dalsænkning, hvor der er grus med faa større blokke. Den forherskende bergart i grusets stene er gneis, endvidere er der blokke af gneisgranit og granit (disse bergarter har grundfjeldsudseende); endvidere bemerkedes der en hel del stene af rødagtig lerskifer (saadanne saaes allerede i aasen ved Fæstningsstuen), nogle færre af gulagtig graa kvartsitisk sandsten og en enkelt af kvartskonglomerat. Ved et vand, man nu kommer til, er der en bugtet, omtrent 200 m. lang sandaas, hovedretning nv., høide ca. 4 m. Efterat man er kommet forbi vandet, finder man (det er omtrent 8 km. fra Fæstningsstuen) fast fjeld af graa kvartsitisk sandsten; lagningen maa vel nærmest antages at være fladtliggende; men den kan ikke iagttages med sikkerhed, da bergarten er meget massiv. Saa træffer man igjen en aas, ogsaa denne omtrent 200 m. lang, længderetning vnv. Man er nu kommen ind paa den aabne, svagt bølgede vidde, som omtaltes ved udreisen fra Alten. Blandt de løse stene holder grundfjeldsgneis og granit med lidt af dioritisk bergart omtrent ligevægt med sandsten og kvartsit.

Staburdalsstuen ligger mellem 2 vande paa et af sand og grus bestaaende eid, hvis overflade er omtrent 8 m. over vandene. Paa vandringen vestover herfra saaes flere steder blottet fast fjeld. Der noteredes: 2 km. fra stuen, grønliggraa

kvartsitisk sandsten med en ikke tydelig, antagelig fladtliggende lagning; 3 km. fra stuen, graa kvartsitisk, fladtliggende sandsten; 4 km. (det er ved en elv), skifrig, graa, kvartsitisk sandsten faldende 20° mod nv.; videre frem, samme bergart (men kun tildels skifrig) med en lidet udpræget lagning, som ligger fladt eller falder omtrent 10° mod vest.

Ved St. Hans-stuen er fjeldet godt blottet i en forbi-rindende elv. Man ser her graa kvartsitisk sandsten med tydelig lagning faldende 25° mod vest. 1 km. i vest derfor har man det samme; fjeldet er her isskuret med skurestriber gaaende mod n. t. v. Et sted, 3 km. i v. t. n. for stuen, hvorfra den endnu sees, staar graalig-grøn, smaatbølgende lerglimmerskifer med kvarts udskilt i linser. Derover hviler (et mellemrum er bedækket) muskovitskifer (eller meget krystallinsk lerglimmerskifer) og saa derovenpaa graa kvartsit. Den blottede lag-følge ansloges til at være omtrent 50 m. mægtig. Faldet var gjennemgaaende fladt i vestlig retning. Paa de følgende 2 km., hvor smaaafjelde og smaadale veksler, er der adskillig blottet fjeld af den graa kvartsit, dels fladtliggende, dels med fald under en liden vinkel i østlig retning. Derpaa kommer man, idet man nærmer sig veidelet mellem Skoganvarre- og Karasjok-veien, ud paa ganske aabent terræn, hvorfra nedenfor skal omtales nogle drumlinagtige hauge. Omtrent $\frac{1}{2}$ km. før veidelet var blottet fladtliggende skifrig kvartsitisk sandsten. Af de løse stene ved St. Hans-stuen og vestover derfra har mange grundfjeldshabitus, ved siden deraf forekommer især stene af kvartsitisk sandsten.

Løsmaterialet.

I foregaaende afsnit er leilighedsvis omtalt karakteren af det almindelige morænegrus, efterhvert som det blev iagttaget under reisen; her skal behandles de mere merkkelige forekomster af løsmateriale, og navnlig vil jeg omtale lidt ud-førligere forholdene omkring Sargijok, der som før sagt er det eneste sted, hvor et vedholdende arbejde med udvinding af guld har været forsøgt.

I den nedre del af Tverelvdaalen er der sandterrasser. Man har her et godt nyt kart og finder paa det gaarden Bjørnstads høide angivet til 47 m. Omtrent 10 m. høiere, alt-saa 57 m., ligger en terrasseflade, hvorpaa man kan vandre sydover $1\frac{1}{2}$ km. Denne flade har jeg taget for at afmerke



1. Karasjok kirkested seet fra nord. Elven bugter sig gennem en lavere sandterrasse; en høiere, som markerer den øvre marine grænse, sees i mellemgrunden til høire og venstre. 2. Drumliner. Kort i syd for delet mellem veiene Alten-Karasjok og Alten-Skoganvarre. Siden x-x1 er fremkommet ved erosion. 3. Hørbyes aas seet fra nord.

den marine grænse. Høiden er lavere end den, som Bravais i sin tid anførte for det øverste niveau i Kaafjord, 67.4 (sml. „Det nordlige Norges geologi“, s. 104, hvor høiden i Kaafjord er bestemt til 61 m.). Kommer man over til Karasjok kirkested, finder man her vidløftige sandterrasser, hvorom hos-

staaende skisse (1) giver en forestilling. Elven ligger her omtrent 134 m. o. h. og den øverste terrasse efter Dahlls maaling vel 30 m., høiere altsaa 164 m. o. h. Gruset og sandet langs Tana og dens bielve, der er saa regelmæssig afsat, kan jeg vanskelig tænke mig dannet anderledes end ved afsætning i en lang fjord engang, landet laa dybere end nu; en stigning saapas betydelig som paa 174 m. er ikke mere end hvad vi kan vente, saa langt inde i landet efter landets ujævne hævnning. Dette tal passer godt til hvad dr. Sederholm har meddelt mig, at man paa vestsiden af Enaresjø har en erosionsterasse 177 m. o. h., repræsenterende den øverste marine grænse der.

Omkring det punkt, hvor veien fra Tverelvdalen forgrener sig i de to arme, veien til Skoganvarre og til Karasjok, er morænegruset oplagt i lange lave hauge, hvilke jeg opfatter som drumliner, der som bekjendt er opragende dele af den under en indlandsis dannede bundmoræne langstrakte i isens retning. Fra veidelet gaar man omtrent $\frac{1}{2}$ km. mod ssø. langs en saadan ryg, stenene deri er indtil omtrent 1 m. store. Østsiden af ryggen er en omtrent 10 m. høi skraaning, som er noksaa brat, da en liden elv rinder langs efter og har vasket foden. Vestsiden er mindre høi og hælder med en svagere skaaning ned mod den tilgrænsende moræneflade. I forbigaaende sagt er sydenden af denne drumline et af de steder, hvor en bæk har blottet fjeldet (den samme kvartsitiske sandsten i vandrette lag som ellers i omgivelsen). Tegning 2 paa foregaaende side viser et par af disse hauge. At de ofte har siderne denuderede er noksaa rimeligt, da vandløb saavel under isens afsmeltning som senere jo fortrinsvis maa have rundet langs efter forsænkningerne mellem ryggene. Medens Karasjokveien, som sagt, gaar langs efter en drumlin, passerer man ved at følge Skoganvarre-veien tvers over 4—5 fladt hvælvede, 5—7 m. høie saadanne; man ser paa dette strøg kun nogle faa større stene i overfladen. Her var ogsaa en haug, mere rundagtig end langstrakt, men som forresten maatte regnes sammen med de omgivende drumliner. Den

maalte 30 m. tversover og var 5 m. høi; gruset i den bestod af kantede og kantstødte stene; i overfladen var der nogle faa forholdsvis store stene, den største 1 m. i tvermaal. Haugens omgivelser var flad og myret.

Naar man paa vandringen videre sydover er kommet omtrent midtvejs mellem Tverelvdaalen og Boibeska, træffer man i bunden af en vid, aaben dalsænkning og gaaende paa tvers af den en særdeles smuk aas. Endnu to andre interessante aaser skal omtales i det følgende; jeg vil foreslaa, at disse tre aaser kaldes op efter tre geologer, der har gjort sig fortjente ved udforskning af vort lands løsmateriale fra kvartærtiden. Denne aas, der hvad form angaar rent er en model, vil jeg kalde Hørbyes aas. Den findes afbildet som fig. 3 side 32 og desuden paa planchen. Den strækker sig med et bugtet løb omtrent $1\frac{1}{2}$ km. fra sø. mod nv. (skuring, som iagttoges noget længer mod s., er rettet mod nv. t. n.). Bredden af aasen er 20—40 m. og høiden 5—10 m. Hvor den er lav, er den samtidig ogsaa smal. Materialet i den, som sees godt paa den øverste, omtrent nøgne ryg, er vasket sand med smaastene, hvorefter meget faa er saapas som søblestore. Naar man vandrer langs aasen, bemærker man ingen paatagelig forskjel i materialets størrelse. I forlængelsen af den mod sø. er der et par smaa haue. Midt paa er den overskaaret af bækken langs efter dalbunden, her vaskedes to „pander“ af gruset i aasens underste del, det indeholdt kun lidet af tunge bestanddele og intet guld.

Nogle iagttagelser fra morænegruset ved Boibeska meddeltes foran side 12 og 13.

Ved Gossejok nær det s. 17 afbildede sted traf vi de første guldvaskere, et parti paa tre mand, hvortil midlertidig havde sluttet sig to andre. De havde undersøgt gruset i selve elveleiet og stadig fundet guldkorn i panden, navnlig var der en hel del guldkorn tilstede, naar man skrabede ned paa selve fjeldet, der hvor lave nes af dette (hornblendeskifer) ragede ud i vandet. Et sted, hvor elven nu fortiden gjorde en bøining, var der et retlinjet forladt leie ($\frac{1}{2}$ km. langt?), der overskar det af flodens bøining begrænsede fremspring. Folkene vilde

forsøge at skaffe penge til at faa elven ledet ind i det gamle leie og saa udvaske ved slusning den derved tørlagte del af det nuværende leie. I nærheden af stedet var der i morænegruset paa elvedalens sider nogle mindre gravninger fra ældre tid, om ræskninger for et skjærp eller gravninger for guld var det ikke godt at afgjøre.

Dahll udtalte i sin tid forhaabninger om denne del af Gossejok, idet han erklærede, at „denne er utvivlsomt den bedste hidtil i Finmarken fundne guldplads“ (Indberetning aftrykt i „Morgenbladet“ for 23 april 1871).

Ved Tsjopoljoks munding i Annarjok havde hr. Falck, bestyrer af aktieselskabet „Aurums“ guldsøgning, slaaet sig ned og opført torvhytter for sine mænd. Tsjopoljok er her nedsænket omtrent 15 m., i fjeldgrunden. Den flade, øverst med storstenet elvegrus bedækkede bund var 100—200 m. bred. Hr. Falck havde ladet gjøre nogle 1 til 1½ m. dybe grave, der dog ikke nogensteds naaede ned til det faste fjeld, og fundet guld i fine korn fra det øverste og saa langt ned, som der var gravet.

Dahll har i disse egne anstillet endel undersøgelser, som indskydes her efter hans foran nævnte indberetning. Han reiste i 1870 fra Alten sydover til Assebagte; paa graniten var der ikke spor af guld at finde. Fra Assebagte reiste han mod ssv. til Bosminjok, idet han holdt sig paa vestsiden af Iskurasvarre og de andre fjelde, som vi havde paa høire haand. Fast fjeld bemærkedes ikke. Den knappe tid tillod ikke, søge efter guld med større arbeider, „uagtet dertil laa en sterk opfordring i den store mængde sort jernsand, som overalt kunde udvaskes“.

Bosminjok er Dahlls navn paa Annarjok ovenfor dens forening med Sieidejok. Paa sneføret vinteren forud var der her bragt op en del proviant og opført et skur af bord, som var hentet ved Jorgastak to dagsreiser borte. Fra proviantstedet, der laa lidt ovenfor Sieidejoks forening med Bosminjok, foretoges en udflugt „ned til landets sydligste punkt, grænseres no. 341, som ligger i en høidestrækning, der af

norske finner benævnes Beldo Duoddar, men af finlænderne Pelolunturi. Det viste sig straks, at der fra norsk grund ikke flyder vand til Ivaljok, idet rigsgrænsen vestenfra hertil er optrukket med den yderste nøiagtighed efter vandskillet. Der kunde saaledes ikke være nogen direkte forbindelse mellem Ivaljoks og norske elves guld. Imidlertid blev nogle ret respektable guldkorn straks paaviste i høiderne af Beldo Duoddar. Forsøg med at trænge ned til fast fjeldgrund mislykkedes, da vi overalt kom ned til et blødt dynd, hidrørende fra den smeltende tæle, som meget hurtigt fyldte de opgravede huller. Materiale til træbygning fandtes ikke her, da birkestammerne vare smaa og krogede. Jeg satte derfor en dæmning for den nærmeste elv Njullasjok og afledede den paa en strækning af 150 alen, men der var intet guld paa det faste fjeld i elvesengen.“

Saa gjorde Dahll en reise paa 3 dage til guldgravningsstedet Kultala (guldhjemmet) ved Ivalojok i Finland. Han fandt der leir paa leir af guldvaske i partier paa 10—30 mand, de fleste bestyrede af dannede mænd fra de finlandske byer. Om guldvaskningen fik han følgende oplysninger: „Med en arbejdsstyrke af 150 til 200 mand var der i tidsrummet fra 21de juni til 27de juli i 2570 dagsvirker produceret 20 pd. guld af omtrentlig værdi 5760 spd., altsaa var der udvundet pr. dagsvirke 2 spd. 29 sk. Paa den tid, jeg besøgte stedet, gav imidlertid flere af vaskerierne over 3 spd. pr. dagsvirke og de nøiagtig førte lister viste, at den ugentlige produktion var i stadig stigning.

Man havde endnu ikke gjort forsøg med at lægge elven tør, men arbejdede paa de smale bredder opad de stærkt hældende fjeldsider, hvor der kun var meget lidet løst materiale; men guldet er egentlig ikke deri, det ligger umiddelbart paa det faste fjeld i saadanne fordybninger, som ved sin form har forhindret guldet fra at blive ført videre, da gletscherisen bragte det til stedet. Bjergarten omkring er en eiendommelig hvid gneisgranit med granat, der med flere systemer af sletter let danner fordybninger med kantede omgivelser, der have

holdt paa guldet. Enhver liden aaben kløft blev omhyggelig renset, og for at være vis paa at faa alt med, løsbød man af overfladen med brækstangen alt, hvad der var løst.

Tilveiebringelsen af vaskestoffet var saaledes det vigtigste arbejde, den egentlige vaskning tog ikke lang tid; der var hidtil kommen til vaskning 323 kubikfavne grus. I hver kubikfavn var der saaledes guld for omtrent 36 spd. Den almindeligste vegt af guld-kornene var fra 10 til 100 milligram, men en større vegt var ikke sjelden; der taltes om stykker paa 15 à 20 gram. Iblandt guld-kornene finder man oftere korn af platina. Betragter man forekomsten mere i det store, kan man gjøre den bemærkning, at Ivaljok først bliver guldførende efter et løb igjennem et aabent høifjeldslandskab af omtrent 10 mile fra udspringet af en myrstrækning, der ligger 2 mile i syd for rigsgrænsen. Ved Portigoski, hvor guldet begynder, bemærker man egentlig først en dal, idet fjeldene paa begge sider bliver høiere og løbet trangere samt fuldt af stærke strømme og fosse. Den guldførende strækning er 3 mile lang og nedenfor denne, hvor jeg ikke var, træder igjen dalsiderne længere tilbage og give tilsidst ved bredden af Enare rum for et betydeligt delta, der udmerker sig ved en rig vegetation. I hele dalen er der god furu- og granskov, hvorfra guldgraverne for en billig betaling faa det materiale, de behøve til huse og apparater“.

Dahlls i Norge efterladte folk havde imidlertid undersøgt strækningen mellem Nullasjok og Skiecamjok, men ikke fundet guld. Paa veien nordover herfra standsede Dahll nogle dage „ved den vestlige arm af Sieidejok, hvor der er guld i elvesengen ved foden af Sieidecerro“. Han kunde ikke trænge ned til fast fjeld, og undersøgelsen ledede ikke til paavisning af guld af nogen betydning.

„Ved ankomsten til oplagsstedet“, fortsætter Dahll, „var vandstanden bleven saameget lavere under min fraværelse, at fast fjeld var tilgængeligt ved bredderne. Her har jeg nu undersøgt, og der viste sig straks grovt guld i fordybningerne og de aabne sletter ganske som i Ivaljok. Bjergarten her er

hornblendeskifer, hvis strøgetning gaar tvers over elven, og da sammes fald er med strømmen, danner det udgaaende af skikterne en mængde fordybninger med en sidevæg paa nord-siden, der hælder mod strømmen, hvorved der fremkommer bekvemme samlingssteder for guldkornene. Da terrænet var bekvemt til en afledning af elven, der førte 3 400 kubikfod vand pr. minut, paabegyndte jeg et saadant foretagende og tilendebragte det ved anstrengende arbeide i 4 dage. Efterat de store stene var bortryddede i elveleiet viser der sig næsten overalt grovere guld Korn i fordybningerne og en liden prøve blev indsamlet. Det største stykke veiede 40 milligram. Blandt guldet er der ogsaa her enkelte korn af platina og i et stykke sees guld og platina sammenvokset. Kun en bearbeidelse med et større mandskab i længere tid kan her lede til indsamling af større kvantiteter guld; thi alene ved en fuldstændig oprydning af længere strækninger af elveleiet kan man vente at støde paa rigere ansamlinger. Ved afsynkninger gennem gruset udenfor elveleiet blev det ogsaa godtgjort, at grovt guld der er tilstede paa det faste fjeld. Den samme bemærkning maa ogsaa gjøres her, at der maa større foretagender til for at faa større udbytte. Om det egentlige værd af denne forekomst kan jeg derfor alene sige, at det er forekomster af denne beskaffenhed, som i andre guldlande uden betænkning gjøres til gjenstand for en kraftig bearbeidelse.

Den strækning af elveleiet, som blev lagt tør, er 500 alen lang, og ved en forbedring af anlægget kan der med ringe uleilighed indvindes 500 alen til. Stedet ligger imidlertid fjernt og det medtager lang tid og mange omkostninger at komme did, saa, at det maaske ikke er hensigtsmæssigt for guldgravere at søge did for det første, da bedre lokaliteter kunde paavises at begynde med.

Landet omkring har god græsvækst i dalene og rigdom af renmose i høiderne samt god birkeskov. Furuen begynder først en halv mil længere nede i Annarjokdalen. Den sydligste furu paa norsk grund er ved Tsjopoljok, hvorfra der er omtrent 2 mile, til furu igjen begynder i Finland.“

Tilbagereisen til Alten gjorde Dahll først i retning mod nnv. til Aknesvarre (der sees paa Haffners kart) og derfra mod nord langs efter fjeldstrækningen mellem Altenelv og Jesjok.

„I det øverste af Bautajok, som jeg passerede paa et sted, hvor der var let tilgængeligt fast fjeld (hornblendeskifer) i elvesengen, saaes ikke guld. Dette sted ligger 1 mil søndenfor den af Lynum ifjor undersøgte sideelv, saa at jeg ikke fik dem at se, men som efter hans egen forklaring staar langt under forekomsten i Bosminjok.

Øverst i Karasjok stødte jeg uventet paa et stort vand, der kan være omtrent $\frac{3}{4}$ mil langt. Det er omgivet af en mængde mindre vande. Paa midten efter dalens axe er det delt i to dele ved en næsten snorlige vold af en 60 fods høide og vel den dobbelte bredde. Uagtet den bestaar af temmelig sorteret material, maa jeg anse den for en moræne, da der opad fjeldstrækningen Cintsmoroaive, som danner den vide dals østre side, ligger volde af lignende material, af hvis form og bugtninger man tydelig erkjender morænen. Disse vande ere kun kjendt af den lille flok af finner, som om vinteren vanke hid, og benævnes af dem Bolzojavrek, der formentlig kan oversættes med Morænesøerne.

Paa flere steder ved disse søer er der gravet guld ved bredderne og ligesaa i Karasjok, efterat den har forladt dem. Fast fjeld var ikke tilgængeligt i dalbunden. Med de indvundne erfaringer for øie maa jeg antage, at det vel vil lønne umagen at gjøre store undersøgelser her; men da forholdene ere storartede, kan det ikke nytte at komme hid med en liden arbejdsstyrke eller smaa midler. Ligesaa maa jeg henlede opmærksomheden paa Karasjok nedenfor til Bierras Geddi, hvor den møder Bautajok.

Efterat jeg havde passeret Karasjok noget søndenfor Aknesvarre, bemærkedes ikke guld. Den ryg, hvorefter jeg reiste, og som deler vandet mellem Altenelv og Jesjok, bestaar af granit lige til midten af Jesjavre.“ (I denne forbindelse kan

tilslut efter Dahll anføres, at der ved Mokkaresnjarg ved Annarjok skal være et jævnt guldholdigt lag 12 fod mægtigt.)

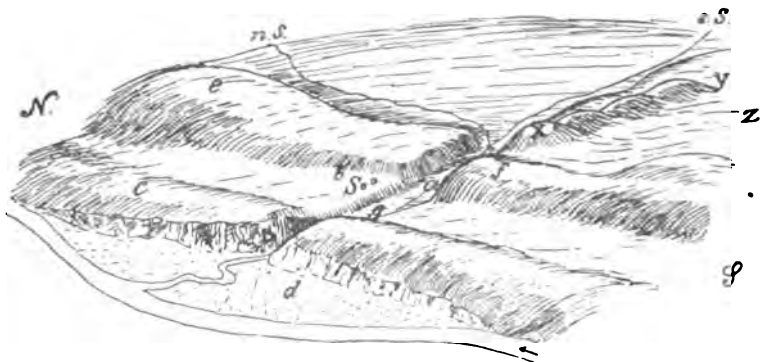
Tidligere er omtalt den almindelige karakter af det jævne morænelandskab mellem Annarjok og Sargijok; her skal tilføies iagttagelser over nogle særegenheder. Omtrent 3 km. efterat Gossejok var passeret, kom vi ind paa et omtrent 1 km. bredt endemoræne-belte. Det var sammensat af lange, 2 til 15 m. høie hauge med sine længste dimensioner gjennemgaaende rettede fra n. mod sv. Nogle af haugene havde svagt skraanende sider og adskiltes fra hverandre ved lange myrer, som nødte os til kjedelige omveie. I andre dele af morænestrøget var haugene mindre langstrakte, havde steilere sider og mere uregelmæssige former og omsluttede hyppig grydeformede forsænkninger. Der var flere og større stene i dette morænestrøg end i den omgivende, jævnt udbredte grundmoræne. Længere nordpaa synes selve grundmorænen at blive mere storstenet; i myrhuller kunde man nu og da faa se blottet stene uden finmateriale, og man tør vel antage, at der paa saadanne steder er udbredt stenfly, der senere er bleven overgroet af mose og lav; tuer har tildels opnaaet en noksaa betydelig størrelse paa myrerne.

Man kommer omtrent midtveis mellem Gossejok og Sargijok forbi en aas, der strækker sig nv.—sø., altsaa i en retning lodret med den, som det netop omtalte morænestrøg fulgte. Aasen er omtrent 300 m. lang og 3—8 m. høi. En liden gravning viste, at materialet i den var vasket sand; stenene deri var for største delen kun kantstødte, nogle af mindre dimensioner var dog tydelig afrundede. Mere eller mindre frit paa overfladen laa der adskillige blokke.

Sargijok er det eneste sted i Norge, hvor guldvaskning har været drevet mere end rent forsøgsvis.

Man faar en oversigt over dette sted af den følgende skematiske tegning. Der er to elve, nordre og søndre Sargijok (n. S. og s. S. paa tegningen), som ved et punkt omtrent 30 m. over Bantajok og 866 m. fra den forener sig til en elv, der gennemstrømmer en liden dal paa tvers af to n.—s.-gaa-

ende rygge. Terrænet ved de to elve nærmest ovenfor deres sammenløb er fladt og bestaaende af elvegrus. Den første ryg, som gjennembrydes, er en aas, som jeg vil foreslaa kaldet Brøggers aas. Paa elvens sydside foregik ved vort besøg det vigtigste arbeide og det derved frembragte, for en aas meget typiske snit skal nedenfor omtales. Mellem *x* og *y* er der en mindre aasdannelse ovenpaa den større. Elven rinder ved

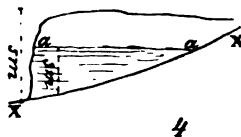
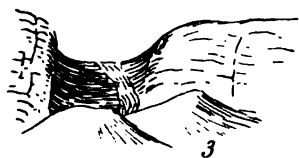
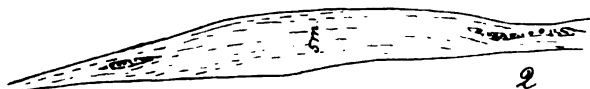


Sargijok.

a over fast fjeld, der ogsaa titter frem i aassiden ved *b*. Sargijoks huse er opførte paa en slette (ved *S*). Hvor elven skjærer gennem den anden ryg, der vel ogsaa er en aas, men hvori intet snit var aabnet, gaar den gennem fast fjeld; elven indesluttet her i en smal kløft, udenfor hvilken der udbreder sig et mod øst af klippevægge begrænset delta (*d*). Bergarten ved Sargijok er noksaa løs; det antydedes tidligere, at den maaske var en sterkt opknadet gneis.

Til sammenligning med den skematiserede tegning meddeles her en anden (1), der viser udsigten omtrent fra punktet *z* nordover. Bogstaverne svarer til hverandre paa begge tegninger. I baggrunden har man Bautajoks dal til venstre. Ved *Sk* er stedet, hvor Sargijok løber i det kløftformede leie indesluttet af fast fjeld. Det i geologisk henseende mærkeligste ved Sargijok var den ved guldvaskningen fremkomne, omtrent 140 m. lange og indtil 9 m. høie skjæring paa sydsiden af elven, hvorved den indre bygning af Brøggers aas var

lagt fuldstændig tilskue. Tegningen paa næste side fremstiller et snit. I forgrunden er affaldshauge af grus, som er bleven gennemvasket efter guld. I snittet ser man blottet aasens indre, nemlig et underste lag grus, derover sand og saa igjen øverst grus. Paa adskillige steder er fjeldet under det underste gruslag lagt bar. Skiferen er dels uforvitret lige til overfladen, dels er den optøret indtil en dybde af vel $\frac{1}{2}$ m. under denne. Det undre gruslag viser en utydelig og noget



1. Egnen ved Sargijok. 2. Snit gennem en aas ved Sargijok. 3, 4. Elveleie, se side 51.

bølgende lagning fremtrædende ved, at stenene veksler i størrelse, og at de flade stene gjerne er fladtliggende. Etsteds var gruset, der laa umiddelbart paa underlaget, tydelig vasket, et andetsteds iagttoges omtrent 80 cm. over underlaget et 50 cm. tykt sandlag. Samtidig maa det dog bemærkes, at der i nogle, antagelig linseformede, partier af gruset ingen lagning var at se. Stenene er gennemgaaende smaa, idet der ikke er mange paa saa meget som et hoveds størrelse. De mindre stene er

mest tilrundede; de større er for en del ikke mere end kant-rundede. Finmaterialet er sand, der ved tørring efterlader



Brøgers aas.

lidt støv paa fingrene; det indeholder mange glimmerskjæl, hvortil undergrundens bergart rimeligvis har ydet det væsentlige tilskud. 100 stene blev tagen iflæng; 24 deraf bestod af hornblendeskitser og gabbroagtige bergarter, 33 af granit, 17 af undergrundens bergart, 11 af anden gneis, 13 af kvartsit og sandsten (disse sidste bergarter var tildels feldspatførende, enkelte sandstensvarieteter var mørke, rødagtige og lignede sandsten fra Ringerike). En del af stenene i dette undre gruslag var stærkt forvitrede: man kan tænke sig muligheden af, at grunden hertil og til lokal forvitring af fjeldet under gruset er syrer frigjort ved dekomposition af svovlertser i undergrundens bergart. Guld findes i dette undre gruslag og i det forvitrede fjeld derunder. Guldgehalten aftager nedenfra opad i gruslaget. Lidt guld er der dog overalt. Det hele gruslag og alt

forvitret fjeld, som blev paatruffet under det, blev vasket og massen gav i gennemsnit $1\frac{1}{2}$ til 2 gram guld for hver m.³

De guld-korn, jeg har havt anledning til at se var til-rundede. Denne guldforekomst er usædvanlig, idet guld-et alt-saa er bleven samlet i istiden ved en af de elve, der har rundet under isen og har dannet en aas. Lande, der har havt en istid, staar forresten ikke i ry som guldlande. I Al-aska skal man ikke have istidsmerker i de guldførende strøg.

Sandlaget i aasen er vel laget; det øvre gruslag er gjen-nemgaaende noget mere storstenet end det undre og mere udvasket for finjord. I ingen af disse lag er der guld. Paa aasernes overflade er der omstrøet forholdsvis store stene paa indtil $2\frac{1}{2}$ m.

Lagningen i aasen slutter sig øiensynlig til overflade-formen, idet den hvælver sig op, hvor denne hæver sig. I en gravning, som for en vandledning var gjort gennem en af de underordnede rygge ovenpaa aasens hovedmasse i syd for det store snit, saaes ogsaa den samme overensstemmelse; det fremkomne omtrent 5 m. høie profil, der er fremstillet som 2 paa side 49, viste sand med lidt grus.

Ved det med *a* paa tegningen s. 48 afmerkede sted er blottet lidt fast fjeld, hvor man maaske kan se spor af en terrænform fra en interglacial tid. Elven gaar for øieblikket gennem en liden kløft, der er fremstillet seet fra vest paa tegning 3 side 49. Tegning 4 viser dens ene væg. Nu rinder elven i fos paa kløftens fjeldbund *x—x*; men før grav-ningerne for guldvaskningen begyndte, var kløften indtil høiden *a—a* fyldt med laget sand. Kløften, hvis retning er omtrent lodret med isbevægelsens maa antages dannet af en elv i in-terglacial tid, derpaa dannedes aasen, og kløften fyldtes med sand. Efter istiden grov Sargijok sig gennem aasen og blottede den gamle kløft saa dybt som til linjen *a—a*; endelig er resten af sanden under samme linje bleven fjernet ved guldvaskningen.

Arbeidet i Sargijok lededes af en grubemand hr. C. M. An-dersen fra Sarpsborg; han havde samlet erfaringer i Amerikas

Vesten. Maaden, hvorpaa han arbeidede, var ikke særegen; men da dette slags arbejde er lidet kjendt hos os, skal det omtales med et par ord. En vandrende, der gennemstømmes af en grund, men rask strøm, sammensættes af omtrent 4 m. lange stykker. I den øvre ende af renden spades det med hakke løsnede grus op; for bedre at opfange de tunge bestanddele er i den øvre del af rendesystemet nedlagt „grinder“.



Guldvaskning ved Sargijok.

to i hvert rendestykke; grinderne er gjorte af træspiler. Tegningen A viser maaden, hvorpaa arbeidet foregik i aasen ved Sargijok under vort besøg. Vandet strømmer ind ved *a*; en grind sees ved *b*; den arbeider, som staar paa det underste arbejdssted har et noksaa tungt arbejde med at kaste gruset

høit op; desuden generes han ofte af vand. Arbeidet gik nat og dag med 10 timers arbeidstid; lønnen var kr. 3 for dagen desuden fri kost og frit hus. Den finmarkske guldgravers liv er i det hele noksaa haardt, idet han arbeider stridt, har at kjæmpe om sommeren med myg og knott og om vinteren med sibirisk kulde, tilbringer sin tid isoleret og ensformig og maa for natten tage tiltakke med en særdeles tarvelig bolig. Nu og da, under vort besøg for hvert tredie skikt, tømmer arbeidsbestyreren renden hjulpet af en af arbeiderne. De to mænd begynder øverst oppe, tager grinderne ud en efter en og skiller ud den tunge del af gruset. Man roder i det med stokke, stadig førende disse nedenfra opad, og ladende vandet skylle bort større stene og lettere gods. Resten vaskes med guldgraverpande i en bølge. Tilslut er der ikke andet igjen end guld og jernsand. Blandingen haves paa en liden jernskuffe og kastes med en behændig manøvre omtrent 10 cm. i veiret; man faar herved guldet for sig og kan blæse jernsanden bort med munden.

Hr. Andersen begyndte guldvaskningen omtrent ved det som *g* merkede punkt paa tegningen s. 48. Elvens omgivelser er noget skematiseret fremstillet paa tegning B paa foregaaende side. 1, 2, 3, 4 er smaa skjæringer, der i sin tid udførtes paa bekostning af konsul Jentoft; gruset, der af gjenliggende blokke at slutte maa have været meget stenet, blev antagelig transporteret ned til elven og der vasket. Ved 5 lod hr. Andersen grave et omtrent 8 m. dybt brøndformet hul; øverst var der grovt grus, forresten sand. Ved *a* har man elven; den har midlertidig været afledet til leiet *b*, og imens har gruset langs efter leiet været gennemvasket ganske systematisk. Hr. Andersen begyndte med at faa fjeldet blotlagt i elvesengen saa langt nede, det vil sige saa langt mod vest, som muligt. Med hakke og spade har han dernæst rensset op klippeleiet opover elven og udvasket det opgravede grus i sine render. Eftersom man skrider frem med blotlægningen af undergrunden, bygges der op en stikrende nedenfor arbejdsstedet; at udføre dette paa en hensigtsmæssig maade kræver

adskillig eftertanke og erfaring. Arbeidsstedet maa nemlig stadig holdes tørt, dels for at arbeiderne ikke skal besværes af vand, dels for at ikke vand, som flyder over fjeldets overflade, skal føre guldstøvet ned i fordybninger, saa det ikke kommer med paa spaden. Arbeidet er paa denne maade ført op til Brøggers aas og foregaar nu i den før afbildede prægtige skjæring. Til arbeidet [her maa vandet ledes i en kanal (den gaar omtrent i retning over z mod a paa tegningen s. 48). fra et høierelidgende sted af søndre Sargijok. Den store mængde uholdigt sand og grus som ligger ovenpaa det guldholdige lag gjør arbeidet dyrt. Man havde haabet at faa saa meget vand i kanalen under vaarflommen 1901, at en god del af det uholdige grus og sand ved en passende anordning kunde være skyllet bort uden gravning; men flommen blev dette aar meget for liden. Sargijok er mere en bæk end en elv og lader sig neppe med rimelige bekostninger tilgodegjøre for større foranstaltninger. Senhøstes 1901 forsøgte hr. Andersen med tunnelarbeide efter det guldholdige lag paa fire steder, som man vil se antydnet i skjæringen. Juletid 1901 drog han med 6 haardføre mand atter herop for at arbeide paa Alaskavis med tunneller og skakter i den frosne jord og udvaske det udvundne grus til vaaren. Transporten til Sargijok som ligger 60 km. fra nærmeste fast beboede sted er lettest om vinteren med ren fra Alten; 1 ton leveret i Sargijok koster da i fragt fra Alten, 200 km., 120 kr.; den samme vægt tilbragt om sommeren paa kløv koster omtrent 500 kr.

Allerede før er omtalt, at der ved Gassajok findes en betydelig moræne; jeg har kaldt den Esmarks moræne efter den første som erkjendte en gammel moræne i Norge. I forbigaaende sagt vilde jeg gjerne have kaldt den af Esmark opdagede moræne ved Lysefjorden med hans navn; men da denne allerede har et navn Vaseggen, og man jo blot bør give navn til hvad der intet navn har forud, er det at jeg har villet fæste hans navn til den anseligste finmarkske moræne, som jeg har truffet paa. En skisse af landskabet med Esmarks moræne seet fra vest er givet paa næste figur. Paa sydsiden

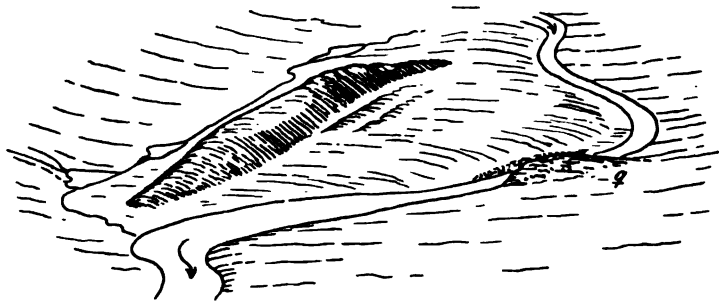
bestaar skraaningen ned mod elven som før omtalt af fast fjeld, hornblendeskifer. Hinsides elven løfter sig morænen naaende omtrent 50 m. over den. Morænehaugen er omtrent 1 km. lang; elven har i tidens løb skyllet meget væk af den, og den har nu mod syd en steil skrænt, ja tildels en aaben mæl. Hvor det indre ligger frit, sees morænegruset at være ulaget eller kun at vise meget svage spor til lagning. Fin-



Esmarks moræne seet fra vest.

materiale, nemlig lerholdig sand, udgjør en stor del af massen. Af stenene som ligger spredt deri uden orden, er kun faa paa mere end et mandsløfte; de er kantrundede.

To guldsøgere, de herrer Lyng og Poulsen med en leiet arbeider holdt sommeren 1901 til ved elvemundingen. De havde fundet spor af guld i foden af morænen; vi vaskede to pander af morænegruset men fandt intet.



Kjerulfs aas.
q. Klippe af kvartsit.

Endnu en interessant istidsdannelse har jeg igjen at omtale. Omtrent $\frac{1}{2}$ km. i øst for Karasjok ved Garjelbakte løfter der sig en høi og prægtig aas, som paa hosstaaende tegning er fremstillet seet i fugleperspektiv fra nord. Jeg

har efter min lærer Kjerulf kaldt den Kjerulfs aas. Fra elven stiger man først op til et temmelig fladt, omtrent 60 m. over elven hævet grusterræn, Paa dette er der ved aasens fod nogle lave rygge af grus med store stene. Aasen der strækker sig fra nnø mod ssv, er omtrent 400 m. lang. I øst for den (til venstre paa tegningen) er der en vid forsænkning med stenet bund, der synes at have været et gammelt leie for Karasjok. Herfra er der antagelig 50 m. lodret op til den høieste del af ryggen. Til den anden kant, mod vest hæver den sig ikke mere end omtrent 30 m. over det tilstødende terræn. I den sydlige del (altsaa fjernest paa tegningen) er aasen øverst kun en ganske smal kam; mod nord har den oventil en omtrent 40 m. bred flade. Aasmaterialet veksler langs efter ryggen. I den midterste del er det storstenet med forholdsvis lidet sand; stenene, som dog kun sjelden er saameget som 1 m. store, er afrundede; de allerfleste bestaar af kvartsit og granit; desuden er der nogle faa af hornblendelige bergarter. I den nordlige del bestaar aasmaterialet af velvasket sand (der er en mængde skarpe kvartskorn deri) mod syd udgjøres det af sand med en del store stene.

Om denne og de i det foregaaende omtalte aasdannelser kan forbindes til større aassystemer, faar det bli fremtidens sag at udfinde.

A short Summary in English.

From the Interior of Finmarken.

Finmarken is the most northern Amt or county of Norway, it includes the district lying immediately to the SW, S and SE of the North Cape. Gold was found here in 1866 by the late Dr. Tellef Dahll while he was engaged in making his geological map of Northern Norway for the Geological Survey. This map, on a scale of 1 in 1 000 000, appears in N° 4 of the publications of the Survey „Det nordlige Norges Geologi“ (The Geology of Northern Norway) edited by the present author Dr. H. Reusch, pub. Kristiania 1891 price Kr. 1.50 = 1/8 d. Gold has been found only in sand and gravel along the rivers, but, up to the present time, never in the solid rock „in situ“. Between 1866 and 1875, several small parties of gold-diggers prospected there but they were unsuccessful. In 1896 prospecting was resumed again and from 1898 till the autumn of 1902 regular working has been carried on by a few men at Sargijok, a small river at 68° 50' NL, not far from the border of Finland, and 8 kilos of gold have been collected, a return far too small to repay the amount of labour and money expended. That no satisfactory financial results have been attained is largely due to the great cost of transportation. A few nomadic Lapps, living in tents, wander about in the region during wintertime; in summer it is uninhabited. Provisions and other necessities must be brought from Southern

Norway by steamer to Alten and transported from there to the spot during the winter in sledges drawn by reindeer. Dr. Dahll pointed out that only by working on a rather extensive scale could there be any chance of diminishing the rate of expense, but such undertakings cannot be recommended until it is ascertained if the gold-bearing deposits of Finmarken are sufficiently rich and extensive enough to justify the necessary expenditure. In the adjoining country, Finland, a much greater quantity of the precious metal has been obtained as a greater number of men have been constantly working year by year. The discovery in Finland, in 1900, of gold „in situ“ has been a stimulus to further exploration.

I went to Finmarken in 1901 chiefly to ascertain if the report was correct that the gold, at the chief working place, occurs in a moraine. Hr. G. Henriksen, Inspector of the Gold-diggings, was my amiable companion. We travelled on foot and lived most of the time in a tent. A sketch-map is given on page 4. The dotted line shows the boundary between the old gneiss and the granite which are the rocks along the Tana (the river to the east) and in the region stretching from Lakselv southwards. The cross-hatching indicates amphibole schist and altered gabbro. In the north-western corner of the map is Alten, it was our starting-point. We proceeded from there to the SE to Karasjok and then southwards to Annarjok (jok means river in the Lappish language). Then we went NW to Sargijok and back to Karasjok. Hr. Henriksen left me here, and I went alone in a northerly direction to Skoganvarre and came at last to Alten again.

The country is a peneplain, 3—500 m. above the sea with some isolated heights, Rastegaissa is 900 m. (gaissa means peak). The character of the peneplain is shown in some of the reproduced photographs as in the illustration on page 9 and in the first figure on plate II. (Observe here the peculiar way in which the vegetation only imperfectly covers the ground). The first two figures on page 17 and the uppermost picture on plate II show some of the high isolated mountains

rising above the peneplain. Altenfjord and Porsangerfjord (north of our map) and the valleys descending to them are comparatively recent furrows in the peneplain. The country slopes eastward to the Tana. By erosion, (certainly chiefly of pre-glacial age) this river and its greater affluents have produced valleys corresponding to the valleys and the fjords at the coast. The retrograde erosion of the rivers has not yet reached the innermost parts of the land. The river valleys become gradually shallower towards their sources and vanish at last in wide and open hollows of the peneplain. Figures 4 and 5 on page 17 are from lateral valleys to the Tana.

The projecting mountains are bare on their upper parts, outcrops are also common on the sides of the more recent valleys, but the peneplain, where we wandered most of our way, is so covered with ground-moraine that we travelled for tens of kilometres without discovering a bit of uncovered outcrop.

The solid rock. In the region between Bjørnstad (NW corner of the map) and the first geological boundary line (dotted on the map) we went mostly over sheared, quartzitic, felsparbearing sandstone, lying more or less horizontally. Near to Boiabeteska is a declivity represented on figs 2 and 3, page 10. On fig. 3, the numerals indicate 1. gray, compact, somewhat schistose hälleflinta with some phyllite; 2. reddish-gray sparagmite of a gneissic appearance; 3. red phyllite; 4. quartzitic sandstone; gray or greenish gray; 5. greenish gray phyllite with a slight fissility.

The rock at Ravna and the neighborhood (between the dotted lines on the map) is gneiss-granite, very much the same as the Archaean granites with parallel structure in Southern Norway. At Karasjok and to the South and West of it the predominant rocks are altered sandstones, partly pure quartz sandstone, now appearing as quartzite; partly felspar-bearing sandstone, now looking like gneissic rocks. Basic rocks, altered-gabbro, amphibolite and amphibole schists occur there also.

The rock at the gold washings at Sargijok is probably a sheared gneiss, it is a light, fine-grained greenish-gray schist, rich in muscovite and chlorite. The rock is very much contorted as is seen in fig. 1 on page 19 which represents a rock-face 1 m. long. The rock is in a peculiar way divided into lenticular masses by fissures. Some olivinite, altered into serpentine, occurs near the village of Karasjok. On weathered surfaces of it is sometimes seen some kind of brecciated structure as shown in fig. 3 on page 19. Serpentine and potstone occur to the north of Karasjok on the road to Skoganvarre. The sketch N° 4, page 19 is at the rapids, „Storfossen“, SW of Karasjok. The felspathic sandstone or sparagmite here has a puzzling appearance as it resembles very much a reddish granite, poor in mica, and it is only on close examination that one observes a fine banding corresponding to the stratification.

Section 1, page 33 is from Guormich Luopol, N of Karasjok, it represents a length of 500 m.; the one below it N° 2 represents about 1 km. it is from the immediate neighborhood of Skoganvarre; h represents felspathic amphibole schist, s quartzitic sandstone, ss, sheared quartzitic sandstone, gb, gabbro, v and vv, potstone, gl, mica-schist and kng, conglomerate.

The Quaternary Deposits Marine deposits, viz terraces of sand, occur at Alten to the height of about 60 m. above sea-level. At Karasjok we find river terraces of sand and gravel up to 164 m. above sea-level. A sketch of the landscape there is given in fig. 1, page 39; compare with the second figure on plate II. Farther to the SE, across the frontier between Norway and Finland, Hr. Sederholm has found that the sea once reached up to 177 m., which corresponds with the fact observed in other parts of the Scandinavian peninsula, that the raised sea-beaches rise towards the interior.

The more elevated part of the country is, as already mentioned, covered with moraine material. The movement of the ice has been northwards, and the stones have not been transported far, as they correspond as a rule with

the solid rock lying underneath. The thickness of the till (bottom moraine) is, as a rule, only a few meters; a thickness of 20 meters is very unusual and occurs only in some of the hollows. Small valleys eroded in the till by brooks are represented in fig. 5 page 10 and fig. 3 page 17.

No very characteristic drumlins were observed, but some drumlin-like forms cut by brooks may be seen on fig. 2 page 39. Excellent examples of eskers are met with in several places. I have named some of them after geologists distinguished for their knowledge of the Quaternary Geology of Norway. Fig. 3 page 39 shows the Hørbye esker, called after the veteran of Norwegian science who, in 1858 published his „Observations sur les phenomenes d'érosion en Norvège“. At that time, the „petrodelaunic“ flood of Sefstrøm was still in vogue, and it was to a great extent adopted by Hørbye, nevertheless the book has remained the standard work on the glacial striæ of Norway. One of this most excellent observer's remarkable results was that the „flood“ (the glaciers) in Central Scandinavia had moved upwards from the Eastern slope over the watershed to the West. After years of much neglect and doubt, this fact was again emphasised by De Geer and others.

Kjerulf's esker, 30 m. high is figured on page 55.

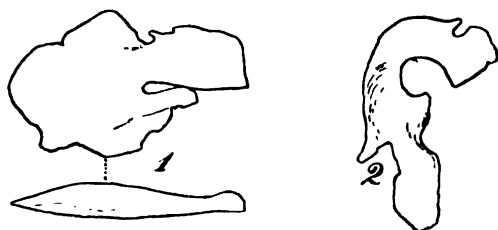
The name of Esmark, who was the first to describe a moraine in Northern Europe, has been given to the greatest terminal moraine (50 m. high) up to the present observed in Finmarken (see page 55).

Brøgger's esker is very interesting as it contains gold and has been laid open during the working for the precious yellow metal. One may get a general view of the place from the somewhat schematic drawing on page 48. Two small brooks (n S and s S on the figure; North Sargijok and South Sargijok) unite at a point 30 m. above the Bautajok, the river in the foreground of the drawing, and 366 m. from it. The united river runs through a little valley transversely to two ridges which run from North to South. The ground above the

junction of the two rivers is flat and consists of river gravel. The first esker is the Brøgger's esker proper. In it, on the Southern side of the river, gold digging was going on at the time of our visit; the very typical section laid bare is described below. Between y and x a kind of small esker lies upon the big one. At a the river goes over bare rock, which is seen outcropping at b also. The huts at Sargijok are built on a plain at S. Where the river cuts the second ridge it goes through a gorge in solid rock. At the mouth of it, an alluvial fan (d) expands, having walls of solid rock to the east. The sketch, fig. 1, page 49 may be compared with the schematic drawing showing the region as seen from the point z, looking to the north. The letters correspond in both drawings. The figure on page 50 shows the section, about 140 m. long and up to 9 m. high, exposed by the workings in Brøgger's esker. The small hills in the foreground are „tailings“. The esker consists of a layer of gravel at the bottom, with a layer of sand above it and then another bed of gravel at the top. The bed-rock is laid bare in some places. The schist already described is partly fresh at the surface, partly it is weathered to a depth up to $\frac{1}{2}$ m. The under layer of gravel shows a not very distinct and somewhat wavy stratification. The gravel was very distinctly washed at one place immediately above the bed-rock; at another place, about 80 cm. above the rock, a layer of sand 50 cm. thick was observed. In some lens-shaped portions of the gravel there was no stratification observable. The stones are, as a rule, small, and there are very few as large as a human head. The small stones are mostly well rounded, but some of the larger ones are only slightly so. The fine material in the gravel is sand which, when dried, leaves a little powder on the fingers. Some of the pebbles are weathered, the cause of this and of the local weathering of the bed-rock may be that sulphuric ores in the bed-rock have been decomposed. The large sand layer has a well pronounced stratification. The upper bed of gravel contains somewhat bigger stones than

the lower and is better washed. The second fig. on plate II shows the sand and the upper gravel. On the surface of this and the other eskers there are several large blocks lying, up to $2\frac{1}{2}$ m. diameter. The stratification of the esker lies parallel to the surface of the ground and rises where it rises. This was observed even in the small secondary eskers superposed on the larger one (see fig. 2, page 49). In the sand and upper gravel of Brøgger's esker there is no gold. It is confined to the lower gravel and to the weathered bed-rock where it has penetrated from above. In the gravel the amount of gold diminishes upwards, still there is some everywhere. The entire bed of gravel and the decomposed rock underneath were washed and yielded somewhat less than 2 grammes per cubic meter as an average. The gold grains which I have seen were rounded, the largest was flat and weighed 11 grammes. This gold deposit is peculiar, as the gold has been brought together during the Ice Age by a river running under the ice and forming an esker. Countries which have been covered with glaciers are, as a rule, not renowned for gold deposits.

The gold has been obtained by common sluicing (see fig. A. page 52) and the amount received by the Government Inspector in the last 3 years has, as already mentioned, been only 8 kilos, about £ 1060 worth. The biggest „nugget“ weighing 11 grammes ($28\frac{1}{8}$ grammes = 1 oz) is just a little over the weight of a British penny piece, it is represented in fig. 1, the next in size in fig. 2.



Gold nuggets.

The gold is very pure, containing about 98 % gold and 1 % silver.

The Company working here is called „Sargijok Guld-kompagni“.

The drawing B, page 52 shows the surroundings of g. page 48 on a larger scale; 1, 2, 3 and 4 are old diggings from the sixties. The river that has its natural bed at *a* was temporarily led through the bed *b*. When the old bed was followed by the sluicing, a little channel washed out by the running water was discovered at *a* in the fig. on page 48. This little channel is figured (as 3 and 4, page 49,) as it appears when seen from the W and in section. Probably we have here an old river channel from an interglacial period previous to the deposition of the esker; it was filled up to the height of x—x with stratified sand.

Tab. 1.



Fra Karasjokeggen.

I forgrunden grus opdelt i felter ved den stribevis voksende plantevækst. Svensk „Rutmark“. (Sml. Reusch: Det nordlige Norges geologi side 110).



Karasjok kirkested. Sml. fig. 1 side 39.

Tab. II.



I forgrunden jevnt land med birkobuske, i baggrunden Galmak, en i syd for Karasjok opragende top af samme art som de fig. 1 og 2 paa side 17 afbildede. (Fig. 3, side 17, viser i baggrunden en mere vidtstrakt ryg af opragende fjeld).



Et ved guldvaskningen frenkomet snit gjennom Brøggers aas. Øverst grus, derunder sand. Det underste gruslag er paa dette sted dækket.

Suldalsfjeldene.

Af

H. Kaldhol.

Med

„English Summary“.

Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1903. No. 3.

Christiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøggers bogtrykkeri.

1903.

Suldalsfjeldene.

Af

H. Kaldhol.

Med

„English Summary“.

Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1908. No. 3.

Christiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøgger's bogtrykkeri.

1908.

Suldalsfjeldene.

Af

H. Kaldhol.

Afvigte sommer var jeg omtrent i 3 uger beskjæftiget med geologisk kartlægning af en del af det til Røldal og Suldal grænsende fjeldstrøg. Foreliggende arbeide slutter sig nær til det i Norges geol. unders. aarbog for 1902 indtagne om Hardangerviddene.

I topografisk henseende danner den undersøgte egn et stort høifjeldsplateaa, hvori er nederoderet en række dybe dalfører og fjorde, som spreder sig vifteformet fra Sand mod NV, N og NO.

Af disse dalfører maa først og fremst nævnes Suldal, i hvis øvre del Suldalsvand et ligger. Det er en O og NO strygende dal med høie bratte fjelde paa begge sider. Paa mange steder — særlig langs Suldalsvand — er de næsten ubestigelige. Det er kun paa enkelte steder man kan komme op og ned fra fjeldet. Undertiden er stierne istandbragte med kunst. For den ukjendte, som færdes her, vil derfor enhver op- og nedstigning, hvor man ei er saa heldig at træffe de rigtige veie, være temmelig farefuld.

I øvre ende af Suldalsvand forgrener hoveddalføret sig i flere mindre, saaledes Bratlandsdalen, Grubbedal og Kvandal, alle meget trange. Paa flere steder kan man neppe gaa langs elven, der fuldstændig udfylder den hele dalbund. I Brat-

landsdalen har man saaledes været nødt til at føre veien gennem tunnel flere steder forat komme frem langs elven.

Fra Sand gaar endvidere den smale Saudefjord mod N med sin sidearm Hylsfjord mod ONO. Fra Saude har vi saa en række dybe dalfører mod NO, N og NV f. ex. Heireimsdal, Aubødal m. fl.

I disse trange dalfører kan om sommeren være en næsten tropisk varme, som fremtryller en meget rig vegetation selv paa den fattigste jord og i stor høide.

Jeg har saaledes seet store veksterlige øker i aldeles uventet stor høide, ikke at tale om alm og ask.

Her maa derfor om muligt være et endnu bedre sted for frugtavl end i Hardanger. Men befolkningen har endnu ikke paa langt nær forstaaet at udnytte denne rigdomskilde.

Men kommer man op paa høifjeldet, møder man bare de nøgne stenflyer, hvor kun ryper og snespurv færdes. Renen, som før var her meget almindelig, er nu omtrent forsvunden. Ødelæggelsen skyldes vistnok for en del uforstandig jagt, men kanske allermest tamrensholdet.

Høifjeldet her udmerker sig ikke ved dristige tinder og isolerede høie toppe. De opragende toppe er allesammen flade og af forholdsvis liden høide. De er nærmest at sammenligne med lave flade tuer paa jevn mark.

I de smaa dalfører, som skjærer sig ned, er sætrene samlede. I regelen ligger de lige under fyllitgrænsen. Det er en ren undtagelse at træffe dem over fyllitgrænsen, saaledes som f. ex. ved Sandefjorden.

Da jeg paa denne reise var ganske alene, uden kløvheste eller fører, maatte ruterne lægges slig, jeg kunde naa frem til en sæter eller ned i dalen hver aften. Kun én gang blev jeg nødt til at overnatte ude. Proviant førte jeg heller ikke med, men nøiede mig med, hvad jeg fik paa sætrene. Hvorvel reise-maaden kan have sine ubehageligheder, saa har den ogsaa sine gode sider; man er f. ex. aldeles uafhængig af veiene, behøver ei at ængste sig for at kløvhestene ikke kommer frem, og man kan arbejde hurtigere.

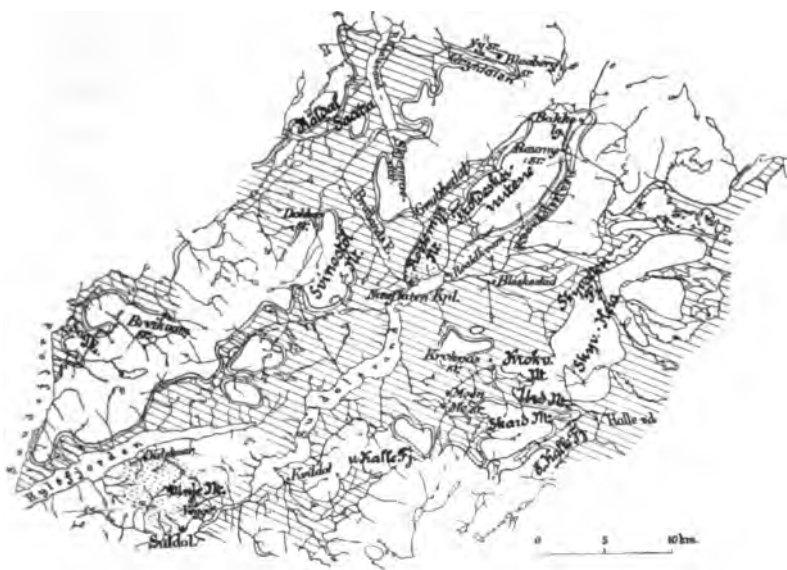


Fig. 1. Kartskisse af strøget mellem Suldal og Røldal.

Det stregede (sammenhængende streger) er grundfjeld.

Det brudt stregede er Telemarksformationen (algonkisk).

Det hvide er fyllit samt den ovenpaa den liggende gneis-kvartsit-formation.

Fjeldene omkring Røldal og Suldal bestaar af 4 formationer: Grundfjeld, fyllitformationen, kvartsit-gneis m. m. over fylliten („overskjøvet grundfjeld“), yngre granit.

1. Grundfjeldet.

Det bestaar igjen af flere led:

a) Grundfjeldsgneis, b) Telemarksformationen, c) ældre granit.

Af disse er graniten yngst. Overalt, hvor den kommer i berørelse med de andre, gennem sætter den disse med gange i alle retninger.

a) Grundfjeldsgneisen

er kun bevaret som smaa flak hist og her i granitfeltet f. ex. ved Mostød; de er sandsynligvis rester af et større gneisfelt, som blev ødelagt ved granitens fremtrængen. Den er ikke aflagt særskilt paa kartet, dels fordi den ikke udpræger sig i terrænet fremfor graniten i større afstand, saa der maatte et stort

detaljarbeide til, hvis resultatet skulde være nogenlunde. Desuden er det ikke altid saa lige til at afgjøre her, hvad man skal regne til gneis eller presset granit. Naar saaledes Tellef Dahll anfører grundfjeldsgneis fra Kvildal, saa maa bergarten her efter min formening nærmere henregnes til presset granit, ofte med et ganske breccieagtigt udseende — omtrent som i Røldal, ovenfor Breifonn hotel.

I Rossemyrnut er ogsaa af T. Dahll angivet grundfj.-gneis. Bergarten der er ganske vist grundfjeld, men maa nærmest blive at henhøre til

b) Telemarksformationen.

De optrædende bergarter er nemlig i Rossemyrnuts sydlige del: Kvartsit, glimmerskifer, hornblendeskifer og tyndskifrig gneis. Fald ca. 75° O. Kvartsiten er meget rig paa svovlkis, som ved sin forvitring giver fjeldet en karakteristisk brun farve. I den nordlige del bliver graniten næsten ganske eneraadende med bare enkelte smaa flak af Telemarksformationen indimellem.

Rossemyrnut er et indsunket parti; thi paa den anden side af Grubbedal staar graniten til omtrent samme høide som Rossemyrnutens top. Forkastningslinjen følger dalføret.

Paa en række andre steder optræder ogsaa Telemarksformationen, oftest kun som smaa isolerede flak, i regelen bestaaende af lidet mægtige kvartsitlag mellem granit og fyllit. Kun et par af de større partier er aflagt paa kartet.

I Kvandalen findes et større parti baade paa øst og vestsiden. Den optræder omtrent saaledes, som profilet fra Raumyrstøl viser. I dalbunden stikker saavidt graniten frem. Over den staar kvartsit, saa hornblendeskifer, presset saussuritgabbro og saa graa gneis, ganske tyndskifrig. Faldet ca. $50-60^{\circ}$ O. Over gneisen staar fyllit i omtrent horisontal lagstilling (svagt fald SO). Fyllitens lagning danner saaledes en tydelig diskordans mod den underliggende Telemarksformation.

Ca. 1 km. nord for O Kallefjeld staar et lidet isoleret parti konglomerat ca. 30—50 m. langt og bredt og $\frac{1}{2}$ — 1 m.

mægtigt. Det hviler direkte paa grundfjeldsgraniten og er tildels overleiet af et ganske lidet lag gneis (eller feldspatførende kvartsit?) maaske 3—4 dm. mægtig. Konglomeratet bestaar af rundslidte stene fra hoveds størrelse nedover til smaasten og sand. Stenene bestaar væsentlig af kvarts, kvartsit, blaakvarts og gneis. Der saaes ingen antydning til strækning.

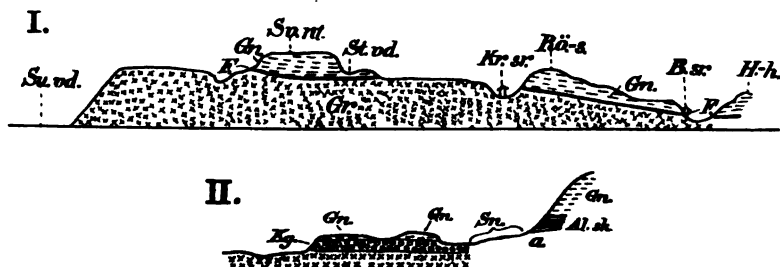


Fig. 2. I. Profil fra Suldalsvand til Horrehei.

Su. vd. = Suldalsvand.

Sv. nt. = Svinestølsnut.

St. vd. = Storevand.

Kr. sr. = Kringlesæter

Rø. s. = Røldalssæter.

B. sr. = Breibergsæter.

H. h. = Horrehei.

Gr. = Granit.

F. = Fyllit.

Gn. = Gneis.

II. Profil visende konglomerat over graniten.

Kg. = Konglomerat.

Gn. = Gneis.

Al. sk. = Alunskifer.

Tæt ved staar alunskifer, men dens nedre grænse var i aar dækket af en snebræ. Konglomeratets stilling i lagrækken kunde derfor ikke med bestemthed fastslaaes, om det tilhører Telemarksformationen eller om det muligens er et bundkonglomerat til alunskiferen. Lagstillingen synes i hvert fald at være omtrent horisontal hos begge, saa den sidste antagelse ikke er nogen umulighed.

Mellem Valskaar (ved Hylsfjord) og Vegge staar ogsaa Telemarksformationen. (Paa de gamle karter er aflagt fyllit; men jeg saa ikke det mindste spor af den.)

Nede ved landingsstedet maa bergarten betegnes som en noget presset granit. Ved gaardens huse møder man tyndskifrig gneis i svævende lag. Opad den steile skraaning til

Vinjenut gaar man over vekslende lag af kvartsit, hornblendeskifer og gneis. Paa Vinjenut har lagene ogsaa smaa heldningsvinkler, men her synes at herske et foldningssystem, hvis akser hælder svagt mod OSO.

Overalt hvor Telemarksformationen støder ind til

c) Graniten,

og hvor grænsen er synlig, vil man ialmindelighed med lethed finde gange fra graniten, der gennem sætter Telemarksformationen. Den sidste maa selvfølgelig være ældst. I almindelighed har man antaget, at graniten her er ældre end fylliten og altsaa tilhører grundfjeldet. Dette er vistnok ogsaa tilfældet med den største del af den; thi man vil som regel ikke finde gange fra graniten, der gennem sætter fylliten. Ei heller er det almindeligt at finde hornfelter eller andre merker paa kontaktmetamorfose. Men at der dog findes yngre granit, paavistes under sommerens reise; i hvor stor udstrækning er dog et uløst spørgsmaal endnu.

Grundfjeldsgraniten træffes i alle større indsænkninger saaledes i Bratlandsdalen, Grubbedal (vestsiden), Kvandal osv., men ogsaa i ganske betydelig høide flere steder, f. ex. paa begge sider af Suldalsvand og Bratlandsdalen. — Ved Saudefjord sænker granitens overflade sig paa et stykke under havfladen.

Graniten er af to forskellige typer. En af middels kornighed, som er den mest almindelige, og en med grovkornig, halvporfyrisk struktur. Den staar hist og her, mest i udkanterne af granitfeltet, saaledes fra Bleskestadmoen indover mod Skyvatnheia. Fra Krokvasstøl indover mod Skardnut er graniten kornig; men der optræder ogsaa den grovkornige halvporfyriske granit, som tydelig gennem sætter den første og sender gange ud i alle retninger i den. Lige ved fyllitgrænsen i øvre Kvildal staar ogsaa baade halvporfyrisk og kornig granit. Ogsaa her bliver den sidste gennem sæt af den første. Feldspatstrækornene i den halvporfyriske granit har her en ganske betydelig størrelse; flere var over 5 cm. lange.

Graniten viser flere steder en tydelig strækningsstruktur.

I Grytdalen er saaledes strækningsretningen ved Blaaberg sr. N 14° V, i Skjemmedal N 20° V. Ved Krokvasnut har graniten parallelstruktur mod N 40° V. Ved Urd nt. NNV—SSO. Paa vestsiden af Suldalsvand er ogsaa flere steder strækning, f. eks. ved Breikvam sr. og ved Sagelven hvor strækningsretningen begge steder er NV—SO.

I granitfeltet sees flere steder partier af basisk sammensætning, som vel i almindelighed maa opfattes som fremkomne ved magmatisk differentiation ved granitens afkøling. Men der findes ogsaa gangformige basiske bergarter yngre end graniten. I Bratlandsdalen findes saaledes en række gange af en diabasignende bergart. Lettest er disse at iagttage tæt ovenfor Næsflaten — langs veibanen. Man har der to horisontaltiggende gange med omtrent 4 m.'s mellemrum. Gangenes mægtighed er 2—3 m. og de kan forfølges i over 1 km.s længde. Apofyser fra diabasen ind i graniten sees et par steder.

I det kartlagte granitomraade er ogsaa iagttaget et par erts- og mineralgange. Saaledes ligger ved Breikvam sr. endel af de nu nedlagte Søvde zinkgruber. Ved Mostødl (øst for Suldalsvand) findes endel pegmatitgange, hvor man har haft prøvedrift efter kaliglimmer. Der har været brudt op til ca. 50 × 50 cm. store plader. Forekomsten ligger høit, saa adkomsten er besværlig. Af andre mineraler findes der alm. beryl, gulgrøn af farve, flusspat og et brunlig sort mineral, som muligens er gadolinit.

Hvor grundfjeldet er overleiet af andre bergarter staar overalt fyllitformationen som første led.

2. Fyllitformationen.

Dens mest fremtrædende bergart, som paa mange steder repræsenterer den fuldstændig alene, er den graa eller grønne fyllit. I almindelighed er den sterkt krumbladig og rig paa lagvis anordnede kvartsknuder.

Kun paa et enkelt sted — i Krokvasnuten — er den af en noget afvigende beskaffenhed, idet den har et udpræget brunligt udseende, som vistnok skyldes indhold af feldspat.

Af de andre til denne formation hørende bergarter, saaledes som den findes udviklet paa Hardangerviddene, mangler kalk fuldstændig (ialfald saa ikke jeg spor deraf). Alunskiferen mangler paa mange steder. Andre steder er den kun ubetydelig udviklet. Den egentlige blaakvarts mangler omtrent; derimod findes paa enkelte steder en graalig kvartsit paa dens plads, saaledes i Blaabergnuten, hvor over graniten staar en eiendommelig graaagtig kvartsit med en hel del fyllitskjæl paa lagfladerne. Flere steder i denne er der knuder eller gange af hvid kvarts, hvori en mængde smaa bergkrystaller. Mægtigheden er ca. 10 m. Den overleies af graa krumbladig fyllit ca. 10 m. mægtig. Alunskiferen mangler altsaa.

Kvartsit er ogsaa iagttaget fra Skyvatn fjeld. Over den porfyriske granit kommer der paa enkelte steder et lidet mægtigt gneislag, ofte meget sterkt foldet, strøg NV—SO. Over det staar sortstregtet alunskifer 1—2 m. mægtig. Saa blaagraa feldspatførende kvartsit, ca. 5—6 m. mægtig. Øverst staar graa, temmelig planskifrig fyllit. Lagstillingen er svævende. I Krokvasnut findes ogsaa kvartsit. Der haves etsteds følgende profil: Granit, strækning N 40° V, gneis ca. 30 m. mægtig fald 80° SV., kvartsit ca. $\frac{1}{2}$ m., alunskifer 1 dm., graablaa kvartsit $1\frac{1}{2}$ m., alunskifer 2 m. og blaakvarts 2 m. mægtig. Øverst staar saa fyllit, først planskifrig senere graabrun, kruset, ca. 40—50 m. mægtig. Lagstillingen er fladt bølgende.

Fyllitens mægtighed er gjennemgaaende meget ringe paa det kartlagte omraade. I almindelighed er den bare nogle faa m., veksler dog fra ca. 1—50 m. Sin største mægtighed har den overalt, hvor den ei er overleiet af andre bergarter.

Skifrihedens fald veksler betydelig. Dog falder det gjerne i den østlige kvadrant, hvor fylliten er fritliggende; men naar den overleies af andre bergarter, er faldet gjerne indover mod disse fra alle kanter. Men hellerikke dette er uden undtagelser f. ex. i Røldals saata; der er faldet ud fra den overliggende bergart baade paa nord- og vestsiden.

At skifriheden danner en vinkel mod den underliggende granits plan er bemærket flere steder, f. ex. SV for Dokka sr. Faldet er der mod SSV.

3. Gneis-kvartsitformationen.

Hvor fylliten er overleiet af andre bergarter, bestaar disse enten af „gneis-kvartsit m. m.“ („overskjøvet grundfjeld“) eller af yngre granit.

Den førstnævnte formations beskaffenhed er ganske som den tilsvarende i egnen vest for Oddadalen og Røldal. For dette partis vedkommende har dr. Reusch og K. O. Bjørlykke hævdet, at det er „overskjøvet grundfjeld“. Hvis denne teori holder stik, maa disse bergarters oprindelse paa nærværende omraade ogsaa forklares paa samme maade.

Som første led over fylliten forekommer gjerne en noget kvartsitlignende bergart (i almindelighed rig paa feldspat). Over kvartsiten er bergarterne mere vekslende: tyndskifrig gneis, hornblendeskifer, presset saussuritgabbro, glimmerskifer og granit. Nogen bestemt lagfølge mellem disse findes ikke.

Til nærmere forstaaelse af forholdet hidsættes nogle profiler fra denne formation:

1. Troldskeinuten. Ved Vasbotn staar over fylliten feldspatførende kvartsit, saa grøn, presset hornblendeskifer (eller presset saussuritgabbro) og øverst graa gneis. Lagstillingen er omtrent horisontal.

Under nedstigningen til Raumyrstøl i Kvandalen staar under gneisen kvartsit og saa fyllit.

2. Vestre Kallefjeld ved Mostøl. Over den upressede granit staar grundfjeldsgneis fald 55° ONO saa fyllit ca. 15 m. mægtig i svævende lag, saa graa gneis med et ganske lidet kvartsitartet lag nærmest fylliten, ogsaa i svævende lagstilling. Øverst upresset granit. Syd for den staar gneis med steilt fald ONO, saa graagrøn fyllit i svævende lag.

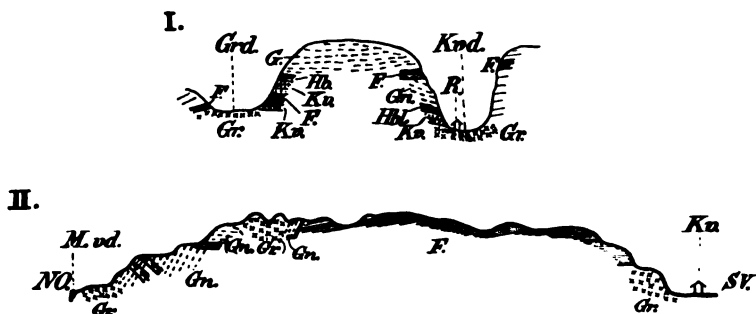


Fig. 3 I. Profil over Troldskeinuten.

Kvd. = Kvandalen.

R. = Raumyrstøl.

Grd. = Grubbedal.

Gr. = Granit.

Kv. = Kvartsit.

Hbl. og Hb. = Hornblendeskifer

F. = Fyllit.

G. og Gn. = Gneis.

II. Profil over v. Kallefeld.

M.vd. = Movand.

Kv. = Kvildal.

Gr. = Granit.

F. = Fyllit.

Gn. = Gneis.

3. Svinestølsnut nord for Malti sr. Over fylliten staar en skifrig blaagraa kvartsit med fladt fald. Dens lagning danner en tydelig diskordans med den underliggende fyllit

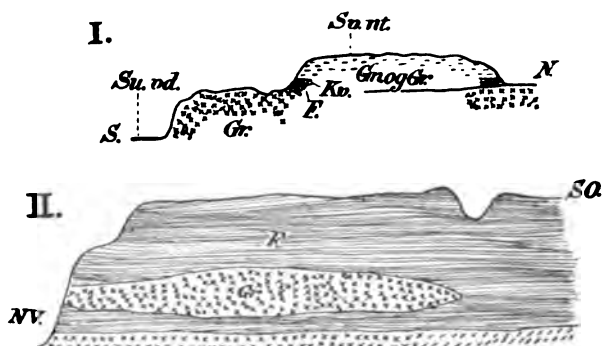


Fig. 4. I. Profil fra Svinestølsnut.

Su.vd. = Suldalsvand.

Sv.nt. = Svinestølsnut.

Gr. = Granit.

F. = Fyllit.

Kv. = Kvartsit.

Gn. = Gneis.

II. Profil fra Urdnut.

Gr. = Granit.

F. = Fyllit.

skiffrighed (fald mod N). Kvartsiten gaar hurtig over i en graa tyndskifrig gneis, der i de lavere lag er temmelig glimmerrig, har tildels karakter af en glimmerskifer. Opad bliver den mere massiv, ligner her noget en sterkt presset, bænket granit. Videre opover veksler skiffrige og mere massive lag. Paa toppen staar en kvartsrig gneis, fald 33° ONO.

4. Yngre granit.

Denne gennemsaetter fylliten. Om den hidsaettes efter dagbogen: „Syd for det lille vand (ved Skardnut) som har afløb til Hallevand staar 2 slags granit, en finkornig og en grovkornig med halvporfyrisk struktur. Denne gennemsaetter den første. Paa sydsiden af nævnte vand sees en bule granit at trænge gennem fylliten. Ved et større gangformigt parti staar den i forbindelse med den underliggende granit. Gangen overskjærer fyllitens horisontale lag.

I nærheden af den gennemtrængende granit skifres ikke fylliten som sædvanlig op i tynde blade; men den er ligesom opknust i rhomboedriske stykker. Et system af sprækker staar næsten lodret paa og et andet gaar omtrent parallelt med granitens grænseflade. I brud ser man, at det ikke længere er en fyllit, men en ganske typisk hornfels, der kan følges til betydelig afstand fra graniten.

Andre steder sees leieformige gange i fylliten. I nærheden af disse sees tydelig en falsk lagning. I graniten er der smaa brudstykker af fyllit.

Graniten er af middels kornighed og viser kun liden antydning til strækning“.

I Urdnut findes ogsaa i fylliten indleiret et linseformet parti granit ca. 150 m. langt og 15 m. mægtig (konfr. profilet herfra paa forr. side). Om dette er et lakkolitisk parti eller en linse indvalset ved en overskyvning, vil jeg ei udtale nogen formening om, da jeg ei her lagde merke til nogen fremtrædende kontaktmetamorfose af fylliten.

Uden netop at kunne føre noget bevis derfor i aar, vil jeg dog udtale som min formening, at flere af de i gneis-

feltet optrædende granitpartier vistnok er forholdsvis nye t. ex. i V. Kallefjeld og vest for Krokvasstøl. Til støtte for denne paastand kan ialfald anføres den store forandring i fald, som gneisen paa førstnævnte sted har indved graniten; men fremtidige undersøgelser under heldigere forhold, end jeg havde paa disse steder (sne og taage), kan muligens finde andre beviser ogsaa.

Isskuring og løsmateriale.

Merker efter istiden er gjennemgaaende mindre udpræget her end længere nordover. Her er hverken den rigdom paa fremmede blokke eller saa udprægede skuringsmerker, ihvertfald ikke i høiderne.

De eneste tydelige skuringsstriber, som saaes i fri situation, var paa toppen af Skyvatnfjeld; retningen var V 10° S. At skuringen har gaaet i den retning, kan sees paa de tydelige stødsider, som findes paa fjeldets østside.

I de lavere dalstrøg sees derimod flere steder gode skuringsmærker, alle i dalførenes retning, f. eks. i fjeldvæggen udover fra Roalkvam til Næsflaten. Disse skuringsmerker maa skrive sig fra en tid, da ismassen havde opløst sig i skridjækler efter dalførene.

I høifjeldet er løsmaterialet i det hele meget sparsomt. Kun i de smaa dalfører er der en smule.

I Grytdalen findes flere ret tydelige om end ikke store endemoræner tvert over dalen. Mellem Nystøl og Blaaberg sr. sees endel hange af lignende beskaffenhed, som den af dr. Reusch beskrevne i N. geol. aarb. for 1902 fra Ovnkjeilen. Kun har ikke haugene her saa stort tversnit.

En lidt større slette af løsmateriale findes øverst i Kvandalen ved Bakke lg. Den er ca. 600 m. lang og 100 m. bred og er utvivlsomt dannet ved øring af elven. Her har før været en liden indsø, som er blevet fyldt af det grus, elven medfører. Gjenfyldningen er ikke endnu fuldstændig færdig i slettens nedre ende. Sletten ser endnu ud som et delta, idet elven rinder adskilt i mange grene.

Ved Bleskestad-Moen er ogsaa en lidt større flade af løsmateriale.

Rundt Suldalsvand findes flere større og mindre terrasser af marin oprindelse. De udprægede runde fjærestene og materialets lagede beskaffenhed er noksaa sikre merker. Skjæl fandtes vistnok ikke; men materialets grove beskaffenhed, hvor jeg havde anledning at søge, gav heller ikke haab om, at saadanne kunde være bevaret.

Terrasserne forekommer i to nivaaer. Den høieste række anslog jeg til at ligge 12—15 m. over Suldalsvandets vandspeil, som ifølge amtskartet ligger 230 fod over havet. Den anden række ligger ca. 6—8 m. lavere. Den høieste række maa være affeiret under landets største nedsenkning og ligger nær den marine grænse. Hvis man antager, den er afsat paa 1—2 m. dybde, vil den marine grænse her ligge mellem 85—89 m. o. h.

Summary of the Contents.

The high mountain region round the Suldal lake to the NE. of Stavanger in Southwestern Norway forms a continuation of the region described by Bjørlykke, Røstad and Røsch in the „Aarboeg“ (Yearbook) of 1902. On the map pag. 5 the streaked parts are Archæan (Granite and a little gneiss). With dotted lines is marked Algonkian (The Telemark-formation). The parts left white are Cambrian phyllite cropping out beneath a formation of gneiss and quartzite, which is supposed to be Archæan and Algonkian pushed over the Cambrian on a rather horizontal thrustplane. The sections show some details; for instance in the first section Gr. means Archæan granite, F. the Cambrian phyllite only forming a rather thin bed, Gr. is precambrian gneiss supposed to be pushed over it. All granite in this part of Norway has mostly been taken as erupted previous to the Cambrian, but the author has found that some of the granite is younger protruding through the phyllite and altering it at the contact.

Fra høifjeldsstrøget

mellem

Haukeli og Hemsedalsfjeldene.

Af

J. Rekstad.

(With a Summary in English).

Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1908. No. 4.

Christiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøggers bogtrykkeri.

1903.

Fra høifjeldsstrøget mellem Haukeli og Hemsedalsfjeldene.

Af

J. Rekstad.

Sommeren 1901 var jeg sammen med landbrugslærer Kaldhol beskæftiget med geologisk kartlægning i høifjeldsstrøget fra Hardangerjøkelen i syd til Raubergskarvet og Gravdalsnaase i nord, og sommeren 1902 bereiste jeg i samme øiemed det østlige af Hardangerviddens paa strækningen mellem Nupseggen i syd og Hardangerjøkelen i nord.

Fjeldgrunden inden denne egn falder i tre afdelinger, ligesom tilfældet er vestenfor paa Hardangerviddens. Underst har man for det meste granit, som ofte indeholder flak og brudstykker af gneisbergarter.

Over graniten eller den første afdelings bergarter kommer fyllitformationen med indleiringer af blaakvarts og kalksten. Den øverste afdeling bestaar af kvartsitiske bergarter, gneise og graniter. I den nordlige del af feltet er granitiske bergarter forherskende i den øverste afdeling.

Da disse fjeldtrakter ligger meget høit — kun faa steder sænker de sig under 1200 meters høide —, er de kun tilgængelige en kort tid midt paa sommeren, og selv da ikke uden stort besvær. De har derfor kun sjelden været bereiste af geologer. Naar Bergensbanen, som gjennemskjærer dette omraade lige under Hardangerjøkelen, paa dens nordside,

kvartsitiske bergarter, hornblendeskifre og glimmerskifre, og det yngste led eller *grundfjeldsgraniten*.

Inden den egn, vi her beskæftiger os med, bestaar grundfjeldet hovedsagelig af det yngste led, graniten. Den optræder paa hele den østlige del af Hardangerviddens fra Nupseggen til Hardangerjøkelen. I disse trakter er grænsefladen mellem graniten og den overliggende fyllit over store strækninger paa det nærmeste horizontal. Dette forhold tiltrak sig Keilhaus opmærksomhed, og han siger herom¹⁾: Einen auffallenden Anblick bietet die Contactlinie zwischen Granit und Schiefer dar, indem sie sogut wie völlig wagerecht ist. Man begreift nicht, wie das Urgebirge eine so horizontale Oberfläche auf einer so grossen Strecke erhalten hat“.

For at anskueliggjøre, hvor skarp denne formationsgrænse fremtræder i landskabet, er nedenfor reproduceret 2 billeder efter fotografier; det første af disse er fra Hjellenut, som paa amtskartet feilagtig kaldes Gjeitnut.

Navnet Hjellenut kommer af at der løber en hjell eller afsats rundt den, ligesom vort billede viser.

Den ligger paa det sydøstlige af Hardangerviddens lige paa nordsiden af Songa.

I forgrunden op til formationslinien i Hjellenut anstaar graniten. Over denne kommer sort fyllit, og i toppen af nuten har man blaakvarts, som ogsaa kan sees paa fotografiet.

Det følgende billede, fig. 2, er fra Krokvasaksla paa nordsiden af Kvænna.

Forholdene er ganske lig dem paa det foregaaende billede. I forgrunden anstaar ogsaa her granit op til formationsgrænsen. Over denne kommer først sort fyllit og i toppen af de høiere nuter blaakvarts.

I nord og vestsiden af begge Grananuterne er formationsgrænsen særdeles fremtrædende. Seet paa afstand frembyder den et udseende, som i meget minder om de mest fremtrædende strandlinier i Nordland. Grundfjeldsgraniten under formationsgrænsen viser afrundede overfladeformer, medens fylliten ovenfor den har en meget mere skarpkantet og takket overflade.

¹⁾ Gæa, pg. 418, anm.

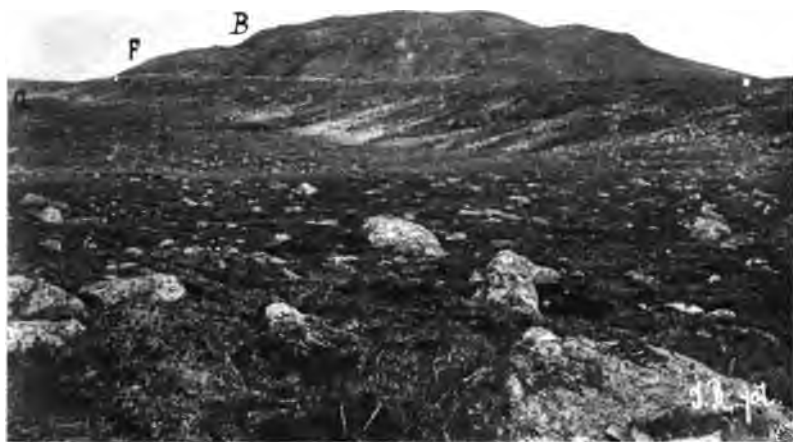


Fig. 1. Formationsgrænse i Hjellenut mellem graniten og den overliggende fyllit, seet fra nordøst.

Formationsgrænsen er markeret ved to hvide kryds.

G = Granit.

F = Fyllit.

B = Blaakvarts.



Fig. 2. Formationsgrænse i sydsiden af Krokvasaksla paa nordsiden af Kvænna.
To hvide kryds markerer den.

De to ovenfor reproducerede fotografier er kun grebne iflæng. Man har paa Hardangervidden et stort antal nuter, hvor en saadan formationsgrænse sees som en skarpt markeret linie. Den er et særdeles fremtrædende træk i disse fjeldes fysiognomi. Det er hovedsagelig kun paa den østlige del af Hardangervidden paa strækningen mellem Nupseggen og Hardangerjøkelen, at denne udprægede temmelig nær horizontale formationsgrænse optræder. Paa den vestlige del af Hardangervidden er derimod overfladen hos den underliggende granit noget mere ujevn.

Dahll anslaaer høiden af denne grænse til ca. 4 000 fod = 1 255 m.¹⁾.

Brøgger har udført en række høidemaalinger²⁾ af den. Af disse kan man se, hvor svagt undulerende formationsgrænsen er. Den største afvigelse i høiderne af skiferens undre grænse inden dette omraade har man i Grønningen med 1 183 m. og Vasdalskjøn med 1 413 m., altsaa en høideforskjel af 230 m. paa en afstand af 48 km., og det uagtet granitens overflade i partiet ved Bjoreia, hvor Grønningen ligger, og henunder Hardangerjøkelen viser sig lidt stærkere bølgeformet end søndenfor. Desuden falder Grønningen og Grytefjeld, som vi senere skal se, inden et indsunket omraade, hvor fylliten ligger lavere end baade søndenfor og nordenfor. Fig. 3, billede fra vestsiden af Svaalnaasfjeld anskueliggjør, hvorledes grænsefladen mellem graniten og fylliten paa nordsiden af Bjoreia og henunder Hardangerjøkelen bliver mere undulerende, medens den, som de forangaaende to billeder viser, er temmelig nær et horizontalt plan paa den egentlige Hardangerviddes.

Nedenfor anføres nogle høider af formationsgrænsen mellem graniten og fylliten. De er maalte med aneroid; men for at gjøre høidebestemmelserne saa nøiagtige som muligt paa denne vis, førte jeg i sommeren 1902 to aneroidbarometer med. Det ene af disse hang da i ro paa vore stationer, medens det andet medbragtes under bestigningen af de høiere liggende

¹⁾ L. c., pg. 170.

²⁾ Lagfølgen paa Hardangervidda, pg. 40.

punkter. Paa denne maade kunde det særdeles godt kontrolleres, hvorledes spændkorrektionen hos det anvendte instrument forandrede sig. Samtidig med barometerobservationerne bestemtes ogsaa luftens temperatur med et korrigeret termometer.

Lufttrykket ved havfladen og luftens temperatur har jeg faaet fra de nærmest liggende meteorologiske stationer Ullensvang, Dalen i Telemarken, Myrdalen og Lærdalsøren. Høidedifferensen mellem observationsstederne og hver af disse stationer er beregnet, derpaa korrigeret for temperaturens indflydelse, og ved interpolation er saa stedets høide funden. Paa vore stationer foretoges flere maalinge, og disses høider er derved bestemte med en saa pas nøiagtighed, at feilen ikke overstiger 10—15 m.; medens den paa de steder, hvis høider er bestemte ved kun en maaling, vel undertiden kan gaa op til 30 m.; men større, tror jeg ikke, den kan være.

Høiden af formationsgrænsen mellem graniten og fylliten.

Ved Skræken	ca. 1 390 m. o. h.
I nord for Hellevasboden	" 1 373 " " "
Ved Vasdalskjønnene paa vestsiden af	
Hellevasboden	" 1 398 " " "
I nordsiden af Venarkallen	" 1 420 " " "
I nordsiden af lille Grananut	" 1 377 " " "
I syd for Grjotaasæter	" 1 339 " " "
Paa sydsiden af Tvergavlen	" 1 360 " " "
Op for Amundlund sæter under Skarnut	" 1 336 " " "
I Rindhaug ved Hallesæter	" 1 171 " " "
Paa østsiden af Grønneut	" 1 139 " " "
I Haakahelleren	" 1 195 " " "
Paa sydsiden af Svartekjøn mellem	
Gjerenut og Dyrehei	" 1 281 " " "
I foden af store Ishaug, paa dens østside	" 1 342 " " "

De otte første af disse høider, som ligger mellem 1 336 og 1 420 m. eller i en middelhøide af 1 374 m., er fordelt paa det østlige af Hardangerviddens paa strækningen mellem

Songa i syd og Bjoreia i nord. Disse viser endnu mere slaaende end de foranstaaende billeder, hvor svagt undulerende formationsgrænsen her er.

Granitens næsten horizontale overflade i denne egn maa opfattes som et prækambrisk abrasionsplan, men det er merkeligt, hvor jevnt dette er bleven løftet op under hævnningen af den skandinaviske fjeldkjæde, og hvorledes det senere i det umaadelig lange tidsrum, som er forløbet siden hævnningen, har kunnet holde sig tilnærmelsesvis horizontalt.

Dette gamle abrasionsplan har tydeligvis udøvet en bestemmende indflydelse paa Hardangerviddens overfladeform; thi hvor fyllitformationen er bleven gjennemskaaret, der gaar erosionen langsommere i den haardere og mere modstandsdigtige granit. Man faar derfor et ved forholdsvis lidet dybe dale opdelt høifjeldsplateau. Udmodelleringen af de vakre formationsgrænser, sammenlign fig. 1 og 2, skyldes isens indvirkning under glacialperioden, idet den løsere fyllit lettere skuredes væk end graniten. Denne blev derfor staaende frem, saa den danner afsatser, *hjeller*, i fjeldsiderne. Dette forhold har meget tidlig tiltrukket sig opmærksomhed, et bevis herfor har man i navnet Hjellenut (konfr. fig. 1).

De fire følgende høider af formationsgrænsen er fra trakterne ved Bjoreias dalføre, og de ligger imellem 1130 og 1281 m.

Her har granitens grænseflade mod fylliten en indsænkning, medens den i store Ishaug, som ligger paa fjeldplateauet mellem Bjoreidalen og Simadalen, atter naar op til 1342 m. eller næsten til samme høide som i abrasionsplanet paa det østlige af Hardangervidden. Om denne indsænkning for nogen del skulde være prækambrisk, kan ikke af de foreliggende iagttagelser afgjøres. Derimod gaar der forkastninger af ikke ubetydelige dimensioner parallelt Bjoreias dal, hvoraf man kan se, at en senere indsynkning har fundet sted her. Først vil vi betragte lidt nærmere en af disse forkastninger, som løber parallelt med Bjoreidalen paa fjeldet paa dens nordside.

Naar man staar ved formationsgrænsen i sydsiden af store Ishaug og ser mod syd mod Bjoreias dalkløft, har man i forgrunden henover den nærmeste strækning af fjeldet granit, derpaa kommer omkring Tinden lige paa kanten af Bjoreidalen over graniten et lidet parti fyllit, som ligger over 100 m. lavere end fylliten i store Ishaug. Mod nord under dette fyllitparti ved det gjel oppe paa fjeldet, hvori bækken til Gjuvedalen tager sin begyndelse. Denne dal gaar fra ONO mod VSV og saa noget nær parallel med partiet nedenfor Vøringfossen af Bjoreias dalføre. Selve gjelets bund er dækket af ur og grus, men i dets søndre væg staar fyllit i dets nordre granit, saa det er tydeligt, man her har en forkastning.

Ved Isdal sæter ligger der i fjeldsiden lige ovenfor sæterhusene en smal zone af fyllit ovenpaa graniten. Stiger man nu opover fjeldet herfra mod nord, gaar man over granit, indtil man kommer til det øverste af Svaalnaasfjeld, hvor der ligger en fyllitkage horizontalt paa graniten (knfr. fig. 3) i et meget høiere niveau end fylliten nede ved Isdal sæteren. Man kan ikke her se utvetydige merker efter en forkastning, men den omstændighed, at en ret linie efter Gjuvedalen og forkastningsgjelet der med sin forlængelse nøiagtig træffer zonen mellem de to fyllitniveauer nord for Isdal sæter, gjør det meget sandsynligt, at man her har fortsættelsen af Gjuvedalens forkastning.

Paa sydsiden af Bjoreia ligger formationsgrænsen i Hellefjeld og i Rindhaug betydelig lavere end længere mod syd. I Berakupen ligger den saaledes omkring 100 m. og i Skarnut omkring 160 m. høiere end i Rindhaug. Oppe i gjelet ved den aa, som flyder i vestnordvestlig retning mellem Algaren og Berakupen ned til Hallesæter, ligner forholdene de ved Gjuvedalsbækken. Aaen gaar ogsaa her i et gjel. I dets nordre side gaar fylliten et godt stykke ned i bergvæggen, hvorimod gjelets væg paa sydsiden bestaar af granit helt op; først meget høiere oppe i fjeldsiden søndenfor aaen kommer fylliten som et dække over graniten og med horizontal grænseflade mod denne. Forkastningslinien her har retningen OSO—VNV



Fig. 3. Grænsen mellem graniten og fylliten i vestsiden af Svaalnaasfjeld, mellem Bjoreia og Simadal.
To hvide kryds markerer den.



Fig. 4. Saata og sydsiden af Vargebræfjeld seet fra vest.
Gr. = Granit.
F. = Fyllit.

og er paa det nærmeste parallel med retningen af Bjoreias dalføre paa strækningen fra Vøringfossen til Leiras sammenløb med Bjoreia. Disse forkastninger paa begge sider af Bjoreia viser, at terrænet er indsunket i begge sider af dalføret i det mindste mellem ét og to hundrede meter, sandsynligvis endnu mere, særlig efter midten af dalføret.

*Reusch*¹⁾ har i Maabødalen og ved Vøringfossen paavist sprækker med øst-vestlig retning. Det synes mig sandsynligt, at disse maa staa i sammenhæng med indsynkningen efter Bjoreidalsens retning.

Foruden de øst-vestgaaende forkastninger optræder der ogsaa i denne egn et system af forkastninger med saa noget nær nord-sydlig retning, men disse har gennemgaaende betydelig mindre spranghøide end de øst-vestgaaende forkastninger.

Naar man nærmer sig hen mod Hardangerjøkelen bliver, som ovenfor er anført, grænsefladen mellem graniten og fylliten mere bølgende (konfr. fig. 4). Nordenfor Bjoreias dalføre ligger grænsefladen igjen i saa noget nær samme høide som paa den egentlige Hardangervidde, i store Ishaug ligger den saaledes i 1342 m. o. h.

Paa nordsiden af Hardangerjøkelen er granitens grænseflade mod fylliten meget ujevn, sammenlignet med paa Hardangerviddens. Fig. 4, billede af Saata i Moldaadalen viser dette.

Toppen af Saata bestaar af fyllit, og formationsgrænsen, som her ligger lidt over 1400 m. o. h. løber som en skraa linie langs foden af Vargebræfjeld.

Ved Sandaa paa nordsiden af den projekterede Bergensbane ligger grænsen mellem graniten og fylliten i ca. 1350 m., ved Kjetilsflaten ved det høieste af veien mellem Strandefjord i Hallingdal og Steinbergdalen i Aurland i 1250 m. Langs denne vei kan man særdeles tydeligt se, hvor stærkt bølgende grænsefladen er. Opefter dalen fra Strandefjord anstaar hele veien fyllit; først naar man kommer op til Kje-

¹⁾ Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1900 (Kristiania 1901), pg. 202—208.

tilsflaten, det høieste punkt af denne fjeldovergang, gaar fortsættelsen af den granit, som man havde nede ved Strandefjord, frem i dagen. Vandrer man saa videre paa veien til Aurland, forsvinder graniten straks nordenfor Kjetilsflaten under fylliten, som man nu har nedefter indtil der, hvor aaen fra Vargevand falder fra vest ud i Steinbergdalselven. Her staar graniten frem nede i dalbunden paa en strækning af mellem 3 og 4 km. I dalsiderne ligger fylliten ovenpaa den. Nordenfor og lavere nede i dalen dækkes atter graniten af fyllit, og først naar man kommer nedover til henimod Steinbergdalens sætre, dukker graniten paany frem i dalbunden, medens fylliten ligger over den ca. 50 m. oppe i dalsiderne. Kort nedenfor disse sætre strækker atter fylliten sig ned i dalbunden, og nu kommer ikke graniten igjen frem før nede ved gaarden Sønnerheim, omtrent 13 km. ovenfor Aurlandsvangen.

Under Hallingskarvets mægtige mur er heller ikke granitens grænseflade mod fylliten jevn, men danner et langt hvælv, som er høiest midt inde under fjeldet, lavere ud mod siderne. Dette kan man se inde i Follarskaret, en af de mange botner, som paa nordsiden er skaaret ind i Hallingskarvets brede ryg, thi i det nordlige og forreste af Follarskaret ligger grænsefladen mellem graniten og fylliten 1 430 m. o. h., medens den inde i botnen omtrent midt under det høieste af fjeldryggen ligger 1 595 m. o. h. Ogsaa den øvre grænse af fylliten mod graniten i det høieste af fjeldet viser sig ligeledes hvælvet opad med sit høieste i midten af fjeldet.

Ogsaa paa det sydligste af Hardangerviddens og sydover mod Røldal bliver granitens grænseflade mod fylliten meget ujevn. Den underliggende granit stikker saaledes frem ved Langevand ved foden af Nupseggen paa dens nordside i omtrent 1 400 m. o. h., ligesaa staar den frem i det øverste af Trossaadalen, som fra vest skjærer ind i Nupseggen, hvorimod den ikke træder frem i dagen i den nedre del af Trossaadalen og heller ikke i Medalen. Først nede i Valdalen i omkring 1 000 meters høide kommer grundfjeldet under fylliten paany

frem i dagen. Det er kun paa den østlige del af den egentlige Hardangervidde, paa strækningen mellem Nupseggen i syd, Høgeheia og Tvergavlen i nord og fra Haarteigen i vest til østover forbi Skræken og Rauhellernuterne, at formationsgrænsen mellem graniten og den overliggende fyllit er saa temmelig nær horizontal.

Den under fylliten liggende granit i disse egne fører foruden ortoklas ofte ogsaa oligoklas, særlig er det tilfældet paa strækningen nordenfor Hardangerjøkelen. Den sorte glimmer er forherskende i den, kun underordnet fører den kaliglimmer. Hyppig har den porfyrstruktur, som særlig er pragtfuldt udviklet i feltet paa nordsiden af Hardangerjøkelen. Den er i almindelighed noget presset. I graniten optræder ret ofte basiske slirer af en mørk hornblendeførende bergart, som igjen gjennemsættes af lyse granitgange. Tildels optræder der ogsaa pegmatitgange og kvartsgange i graniten. Ikke sjelden støder man paa brudstykker og flak af gneis indesluttede i den. Saadanne brudstykker har Brøgger ¹⁾ iagttaget ved Fiskekjøn paa det nordlige af Hardangerviddens ved fjeldovergangen mellem Hallingdal og Bjoreidalen og under opstigningen fra Hjelmo ²⁾ til Berastølen.

Paa fjeldstrækningen mellem Olafsdal og Grytehorja saa jeg talrige gneisflak indesluttede i graniten, og disse gneisflak gjennemsættes hyppig af granitgange. Ved Olafsbuvand saaes der flak og brudstykker af grundfjeldsgneis i graniten; det samme var tilfældet fra Isdal sæter mod nord til det høieste af fjeldryggen mellem Isdalen og Simadalen. Paa fjeldstrækningen omkring store og lille Ishaug optræder der mange større og mindre flak af grundfjeldsgneis i graniten. Lagstillingen hos disse gneisflak her er for det meste temmelig steil og strøgetningen nordnordøst til sydsydvest. Faldet er oftest mod vestnordvest.

Fra Hallingskei ved Bergensbanen østefter Moldaadalens er der i graniten ofte flak af gneisbergarter, som for det meste

¹⁾ Lagfølgen paa Hardangervidda, pg. 4 og 7.

²⁾ Hos Brøgger staar feilagtigt Mjelmo for Hjelmo, l. c., pg. 7.

har en stor lighed med Telemarkformationens bergarter. Den gamle grundfjeldsgneis optræder i høifjeldsstrøget mellem Røldal og Sognefjord kun underordnet i sammenhængende partier under fylliten. Sammenhængende grundfjeldsgneis har jeg kun truffet paa strækningen fra Langedalskjøn til Stødefjord samt mellem Slaatehalkjøn og Raggen sæter paa sydsiden af Hallingskarvet og inde i Follarskaret i Hallingskarvets nordside.

Kvartsitiske og gneisartede bergarter af et udseende som Telemarkformationen optræder i den under fylliten liggende afdeling i bunden af Valdalen op for Røldal og paa det vestlige af Hardangerviddens ud mod Sørfjorden paa strækningen fra Mosevand i øst for Espen til Oppesjø i sydøst for Ullensvang samt paa nordsiden af Hallingskarvet fra Vesle Kvælv til vestover forbi Nautsæter; endvidere er der et lidet parti af saadanne bergarter paa sydsiden af Hallingskarvet fra Bjørnebu sæter til op under fylliten i foden af Hallingskarvet. Disse kvartsitiske bergarter er gjennemsatte af talrige gange af den granit, vi har under fylliten i grundfjeldet. Dette viser, at de er ældre end den saakaldte grundfjeldsgranit. Det samme aldersforhold har Tellef Dahll ¹⁾ paavist for Telemarkformationens skifre; ogsaa de er ældre end den gamle gneisgranit.

Fyllitformationen.

Den anden afdeling vil vi benævne fyllitformationen, da den foruden blaakvarts og lidt uren kalksten hovedsagelig bestaar af fylliter.

Mellem grundfjeldet og fyllitformationen optræder her ofte et nogle faa meter mægtigt lag af en arkoseartet sandsten, som indeholder fyllitbeter, og som opad ikke sjelden veksellagrer med fylliten. Det er kun faa steder, man kan komme til at se kontaktzonen mellem graniten og den overliggende fyllitafdeling, da den som oftest er dækket at løse masser. Nedenfor anføres iagttagelser fra nogle steder, hvor det faste

¹⁾ L. c., pg. 3.

fjeld er fundet uden dækning af løse masser over kontaktzonen. Paa det sydlige af Hardangerviddene, ca. 3 km. NNV for Hellevasboden danner et ca. 4 m. mægtigt lag af en feldspathoid kvartsitisk bergart grænsen mellem graniten og fylliten. Omtrent 1 m. under fylliten ligger der i den kvartsitiske bergart et 15 cm. mægtigt skikt af sort fyllit. De afrundede korn i kvartsiten viser tydelig, at det er en klastisk bergart. Ofte sees der i den hinder og betår af fyllit. Den er i almindelighed stærkt rustfarvet og feldspaten i den tildels kaoliniseret. Den rigelige mængde af rust (jernoxydhydrat) er rimeligvis fremkommen ved oxydation af pyriten i den overliggende fyllit, som indeholder ikke smaa mængder deraf. Derom kan man let overbevise sig; thi i saatsige ethvert fyllitstykke, man tager i haanden og ser nærmere paa, opdager man svovlkiskkrystaller. Og at en betydelig oxydation af svovlkisen i fylliten finder sted viser de talrige kilder paa Hardangerviddene, som afsætter okker. De fleste af disse kommer ogsaa frem netop paa grænsen mellem graniten og fylliten, saa det bliver let forklarligt, at fyllitens underlag er bleven rustfarvet. Omkring disse okkerkilders udløbsaabning har der i tidens løb afleiret sig jernoxydhydrat. Man har et stort antal smaa forekomster af brunjernsten paa Hardangerviddene som er dannede paa denne vis, og det er meget rimeligt, at bønderne i den gamle tid har benyttet sig af disse for udvinding af jern. Saadan jernudvinding omtales ogsaa flersteds. I *Vibes* Søndre Bergenhus amt, pg. 22, heder det saaledes: „Paa flere steder af Vidda er der minder om udvinding af myrsmalm. Saaledes findes der paa Steinstølen i Fljodalen øst for Veigsdalen store hobe af cinders (slagg). Det samme skal være tilfældet paa Berastølen. Ogsaa paa søtøen Fivlingen paa fjeldet vest for Eidfjordvand skal der være store hobe af cinders. Ligesaa i nærheden af Kvænna“. Og *Wille*¹⁾ omtaler, at der ved Møsvand i det øverste af Telemarken findes talrige merker efter, at myrjern har været brændt der i trakten i gammel tid.

¹⁾ Beskrivelse over Sillejords Præstegjeld i Øvre Telemarken, pg. 90.

Paa sydsiden af Vendevand paa det vestlige af Hardangerviddens er fyllitens basis et ca. 2 m. mægtigt lag af en tyndskifrig feldspatførende kvartsitisk bergart. Og i Grønningen paa nordsiden af Bjoreias dalføre har Brøgger¹⁾ iagttaget mellem fylliten og den underliggende granit et ca. $\frac{1}{2}$ meter mægtigt lag af en slags sparagmitlignende bergart og indleiet i den et tyndt skikt af fyllit. Mellem gaardene Lote og Berge i Oddadalen bestaar de underste to meter af fylliten af en kvartsrig fyllit, der tildels har lighed med blaakvarts, siger Bjørlykke²⁾.

Fyllitformationen falder i tre underafdelinger; underst har man en mørk oftest alunskiferlignende fyllit, som i almindelighed er stærkt krumbladig og fuld af kvartslinser. Som ovenfor anført fører den rigelig af fint fordelt svovlskis. Ved oxydationen af denne faar fylliten en gulbrun hud paa overfladen. Mægtigheden hos denne skiferafdeling holder sig paa Hardangerviddens der, hvor den ikke ved foldninger er bleven reduceret, mellem 30 og 50 m.

Over store strækninger af Hardangerviddens ligger der ovenpaa den sorte fyllit blaakvarts; men denne mangler paa det vestlige og nordlige af Viddens. Blaakvartsens omraade paa Hardangerviddens er i det væsentlige indskrænket til partiet mellem Nupseggen i syd og Trondevasnut paa nordsiden af Normandslaagen i nord. Østgrænsen dannes af Dvergsminut (amtskartets Dvergsindenut) og Krakvasnuten paa vestsiden af Bjørnesfjord; vestgrænsen gaar fra store Kold-Fjeld og lidt vestenfor Haarteigen. Blaakvartsen har faaet navn af sin blaagraa farve, som skyldes fint fordelt magnetit. Den er i almindelighed meget tykbænket og indeholder gjerne lidt feldspat. Den gjenemsættes af talrige gange af hvid kvarts. I disse finder man ikke sjelden i druserum store og vakre bergkrystaller. Enkelte steder paa Hardangerviddens som paa vestsiden af Sauerflot indeholder blaakvartsen knoller af kalksandsten.

¹⁾ L. c., pg. 5.

²⁾ Reisedagbog fra sommeren 1900.

Blaakvartsens mægtighed er adskilligt vekslende. For det meste holder den sig mellem 30 og 60 m., men enkelte steder gaar den endogsaa ned til nogle faa meter. Ikke sjelden viser blaakvartsen og fylliten sig stærkt foldede, medens den underliggende granit danner et horizontalt plan. Paa dette eiendommelige forhold har Brøgger¹⁾ henledet opmærksomheden. Reusch²⁾ har et meget instruktivt skematisk profil, som viser denne sammenfoldning af fyllitformationen.

Det stærke tangentielle tryk, som hævede Hardangerviddens plateau høit op, har fremkaldt foldninger i fyllitformationen, medens det mægtige granitunderlag har kunnet modstaa sidetrykket uden at foldes sammen.

Man ser flersteds slige foldninger i blaakvartsen og fylliten inden det omraade, hvor den underliggende granit har horizontal overflade. Brøgger³⁾ har iagttaget sammenpresning af blaakvartsen til lodrette lag i en nut ved sydenden af Gulliksvand.

Et af de steder paa Hardangerviddens, hvor saadanne foldninger bedst kan sees, er i Osten, en blaakvartsnut omtrent 4 km. i syd for Hellevasbøden. Amtskartetets situation er her ganske vildledende. Saaledes eksisterer i virkeligheden ikke den store indsænkning, som paa amtskartet findes afsat fra Høse (paa amtskartet feilagtig Høse) til Vasdalskjønnene. Derimod gaar der en smal dalformig indsænkning i fjeldmassen fra Høse til øvre Hellevand eller omtrent midt igjennem det fjeldmassiv, som paa amtskartet figurerer som Ostenut. Fig. 5 giver et billede af Osten efter et fotografi fra dens nordside. Af de skarpe fyllitfolder inde i blaakvartsen og dennes foldede lag kan man se, hvorledes fylliten og blaakvartsen er bleven skjævne sammen paa det horizontale granitunderlag.

¹⁾ L. c., pg. 43.

²⁾ Fra Hardangerviddens, pg. 12. (Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1902).

³⁾ L. c., p. 14.

Fyllitfolderne er udpressede, saa de er blevne ganske tynde, hvorimod den haarde blaakvarts er kun lidet sammenpresset.

Nedenstaaende profil er fra østenden af Osten. Her kan man se, at den nedre del i østsiden bestaar af en liggende fold, hvis dybest liggende parti er skjæven mod vest i forhold til de høiere liggende dele. Folden er med andre ord væltet

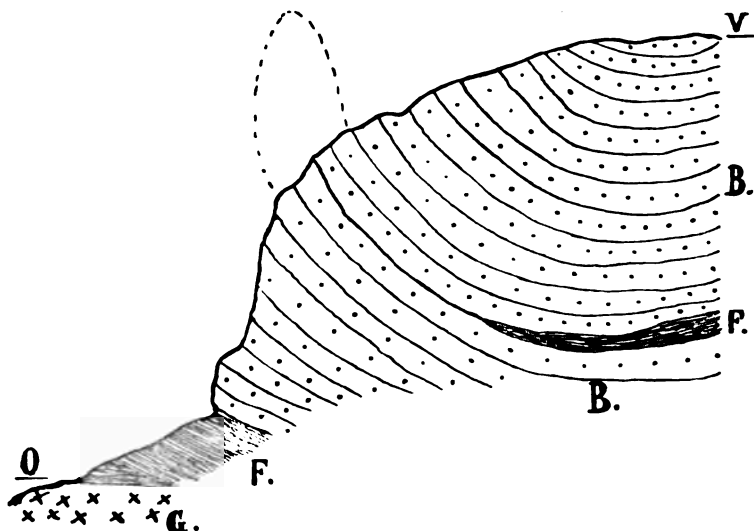


Fig. 6. Profil fra det østlige af Osten.

B = Blaakvarts.

F = Fyllit.

G = Granit.

over mod øst. Dette taler for, synes det mig, at en skyvning i østlig retning henover granitunderlaget af de overliggende formationer har fundet sted. Fra spidsen af den liggende tyndt udvalsede fyllitfold gaar der opad tilvenstre igjennem blaakvartsen en udpræget spalte, som synes at markere en forkastningslinie.

I almindelighed har man umiddelbart under blaakvartsen et nogle faa meter mægtigt lag af en blaasort kvartsskifer, oftest ganske sort af fyllitisk substans paa lagfladerne. Denne

er af Brøgger¹⁾) kaldt storhellet skifer. Nedad gaar denne uden nogen egentlig skarp grænse over i den alunskiferlignende fyllit, idet kvartsmængden lidt efter lidt aftager.

Ovenpaa blaakvartsen har man ofte et nogle faa meter mægtigt lag af en graa eller gulagtig forholdsvis finkornet krystallinsk kalksten. Den bestaar af kalkspat og talrige skjæl og blade af glimmer og klorit. Glimmeren i den er dels biotit, som i stor udstrækning er omvandlet til klorit, og dels kaliglimmer. Desuden indeholder den pyrit i bittesmaa hexaedre. Ved pyritens oxydation faar kalkstenen en brungul overflade af jernoxydhydrat. Opad bliver glimmer- og kloritmængden i kalkstenen større og større; den gaar lidt efter lidt over til en kalkholdig fyllit uden nogen skarp grænse mellem denne og den overliggende fyllitetage. Den største mægtighed, jeg har paatruffet hos det egentlige kalklag paa Hardangerviddens, var ved Besseaaen paa vestsiden af Nordmandslaagen, hvor det naaede op til 5 meters mægtighed. Men som vanligt paa Vidden holdt ikke mægtigheden sig heller her længe uforandret, men vekslede stærkt. Den gik saaledes flersteds ved Besseaaen ned til et par decimeter, og laget kilede derpaa ud og forsvandt.

Længere mod vest paa Hardangerviddens ved Haarteigen har Brøgger²⁾) fundet, at kalklaget ovenpaa blaakvartsen har en mægtighed af ca. 9 m. Mellem Kinsaakvolvsvand og Ovnkjeilvand har Reusch³⁾) fundet kalketagens mægtighed omkring 100 m., men heri er da medregnet ogsaa den kalkholdige fyllit.

Over blaakvartsen kommer en mægtig skiktserie af fyllit af meget vekslende udseende. Det er graa til grønlig glinsende fyllit, stærkt krumbladig og fuld af forvredne kvartslinser. Opad bliver den grovere og grovere. I de øvre dele viser den sig partivis stærkt forkislet, saa den gaar over til en art kvartsskifer, men fyllitstrukturen kan dog som regel

¹⁾ L. c.

²⁾ L. c., pg. 35.

³⁾ Fra Hardangerviddens, pg. 35 (Norges geologiske undersøgelses aar-bog for 1902).

erkjendes hos den. Tildels fører den da ogsaa feldspat og gaar over til typisk fyllitgneis, som ofte fører lidt kalkspat, saa den bruser for fortyndet saltsyre.

Nedenfor angives nogle maal for mægtigheden af den hele fyllitformation paa Hardangerviddens.

I sydsiden af Hardangerjøkelen.	ca. 300 m.
I nordsiden - —	- 200 -
I Grananut mindst.	300 -
I st. Ishaug mindst	210 -
Ved Haarteigen efter Brøgger ¹⁾	ca. 300 -
I Norddalen op for Osefjord efter Brøgger ²⁾	- 200 -
I nordvest for Stornut paa det vestlige af Hardangerviddens	20—30 -
I Skarsfjeld ved Oddadalen efter Bjørlykke ³⁾	306 -
Ved Reinsnaasvandets vestende efter —	50—100 -
Sydøst for Freimsbotnensæter, øst for Odda efter Bjørlykke	20—30 -
Nordvest for Hamrestølen (Amtskartets Ek-hornsæter op for Røldal) efter Bjørlykke ⁴⁾	30 -
Ved Oxesæter i Valdalen efter Bjørlykke ⁵⁾	7 -
Paa vestsiden af Ormsbræ nord for Sandaa ved Bergensbanen mindst	300 -

Den totale mægtighed af fyllitformationen holder sig over store strækninger omkring 300 m., men i det vestlige og sydlige tyndes den ud til 50—30—20, ja endog ned til 7 meter. Da den sorte fyllit og blaakvartsen tilsammen har en mægtighed af henimod 100 m., bliver den maximale mægtighed hos fyllitetagen ovenpaa blaakvartsen noget over 200 m. Tildels optræder der tynde skikter af uren gulgraa kalksten ogsaa oppe i fylliten over blaakvartsen.

¹⁾ L. c., pg. 35.

²⁾ L. c., pg. 56.

³⁾ Fra Hardangerviddens, pg. 60 (Norges geologiske undersøgelses aar-bog for 1902).

⁴⁾ L. c., pg. 61.

⁵⁾ L. c.



Fig. 5. Osten seet fra nord. Foldninger i fylliten og blaakvartsen.

G = Granit.

F = Fyllit.

B = Blaakvarts.



Fig. 7. Holbergets sydøstre side, hvor dictyonema er funden paa østsiden af hullet.

F = Fyllit.

S. = Storhellet skifer.

B. = Blaakvarts.



I Holberget syd for Nordmandslaagen fandt Tellef Dahll i 1859 *dictyonema flabelliforme* i den sorte fyllit under blaa-kvartsen.

Brøgger¹⁾ paaviste nærmere det niveau, hvori den optræder, nemlig de øverste skikter af den sorte fyllit umiddelbart under den storthellede skifer, som ligger under blaa-kvartsen.

Under min reise sommeren 1902 stødte jeg paa et nyt findested af *dictyonema* længere syd paa Hardangervidden, lige paa nordsiden af Songa i den nut, som paa amtskartet er benævnt Dvergsindenut. Min fører, en Røldøl, sagde, at dette navn var feilagtigt. Den heder i virkeligheden Dvergsminut, saa kaldet, fordi man finder bergkrystaller (dvergsmide) i blaa-kvartsen der. Maaske den af telemarkingerne kaldes Dvergs-midenut. Isaafald er amtskartets Dvergsindenut kun en feil-skrift herfor.

Her fandtes *dictyonema flabelliforme Eichw.* i ikke ringe mængde i vestsiden af nuten umiddelbart under blaa-kvartsen i den sorte fyllit. Den storthellede skifer mangler paa dette sted. Da skiferen, hvori den optræder, er meget omvandlet, saa kan fossilets finere struktur ikke erkjendes; men ved sammenligning er jeg kommen til vished om, at det er samme art, som den, der findes ved Holberget, og den er saavel af Tellef Dahll som Brøgger bestemt til *dictyonema flabelliforme Eichw.* I Holberget fandt jeg i samme niveau som *dictyonema* samt ogsaa i et lidt lavere niveau i den sorte fyllit nogle andre fossilrester; men de var desværre saa slet opbevarede i den stærkt omvandlede skifer, at de ikke kunde bestemmes. Nogle af dem synes at tilhøre asaphider. Det undre parti af fyllit-formationen op til blaa-kvartsniveauet maa altsaa opfattes som Cambrium, og den over blaa-kvartsen liggende fyllitafdeling som tilhørende silurformationen.

Den over fylliten liggende gneisformation,

Fyllitformationen danner over store strækninger af høifjeldene fra Røldal til henimod Lærdal og Sognefjordens sydvestlige arme et dække over grundfjeldet. Kun ud mod grænserne og langs de dybere indsænkninger er dette fyllitdække gjennemskaaret af de eroderende kræfter. Af isolerede rester, som erosionen ud mod kanterne af fyllitomraadet har levnet, kan nævnes Rauhellernuterne og Skræken i øst, Ishaugene, Flottafjeld og Hellefjeld i vest mod Hardanger.

Den overliggende gneisformation bestaar derimod paa strækningen fra Nupseggen til Hallingskarvet kun af enkelte isolerede rester, der ligger som en hætte over fylliten i de høieste toppe som i Nupseggen, Haarteigen, Hardangerjøkelen og Hallingskarvet. Først nordenfor Hallingskarvet, hvor formationsgrænserne sænker sig ned i lavere niveauer end paa Hardangerviddens, bliver gneis- og granitdækket over fylliten mere sammenhængende. Det samme er tilfældet fra Nupseggen i sydlig og sydvestlig retning mod Haukelifjeld og Røldal.

Haarteigen er det mest typiske eksempel paa en af disse erosionsrester. Fig. 8 giver et billede af den set fra sydøst.

Paa dette billede bestaar kun Haarteigens opragende masse af gneisbergarter, ellers er berggrunden her udelukkende fyllit.

Følgende mægtigheder er observerede hos denne formation:

I Nupseggen	ca. 250 m.
I Haarteigen ¹⁾	" 330 "
I Hardangerjøkelen	" 300 "
I Hallingskarvet	" 350 "
I Sandskarnuten ²⁾	" 270 "
I Skarsfjeld ³⁾	" 300 "
I Horreheien ³⁾	" 230 "

¹⁾ Brøgger, l. c., pg. 35.

²⁾ — " — l. c., pg. 38.

³⁾ — " — l. c., pg. 38.

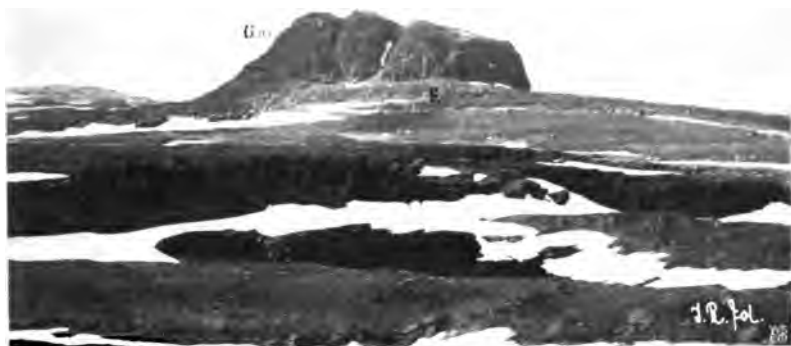
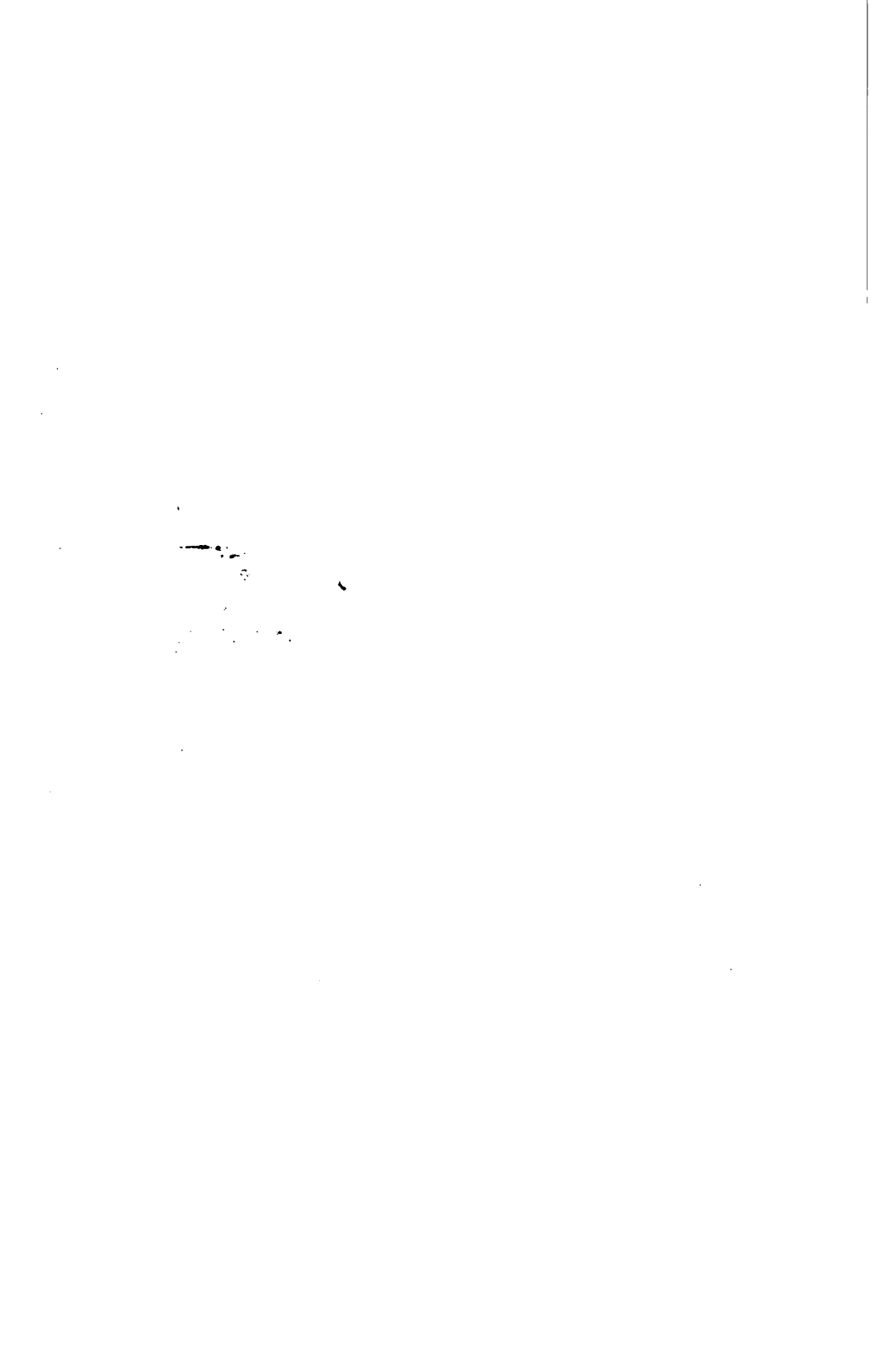


Fig. 8. Haarteigen seet fra sydøst
F. = Fyllit.
Gn. = Gneis.



Fig. 10. Parti af Nupseggens nordøst-side.
F. = Fyllit.
Kr. = Kvartsit.
Gn. = Gneis.



De ovenfor angivne mægtigheder er alle minima; thi da denne formation overalt her ligger ubedækket, maa den følgende være bleven reduceret ved erosionen.

For det første begynder den underste afdeling paa grænsen mod fylliten med kvartsitiske eller helleffintartede bergarter, ikke sjelden som i sydsiden af Hardangerjøkelen med rent tyndskifrige kvartsskifre. Over disse kommer enten gneisbergarter eller granitiske bergarter. Gneisene bliver opad mere og mere grovkrystallinske og faar en næsten massiv habitus i det øverste af de høieste toppe. For nærmere at anskueliggjøre fjeldbygningen her skal nedenfor nogle profiler anføres. Vi vil begynde med Nupseggens profil.

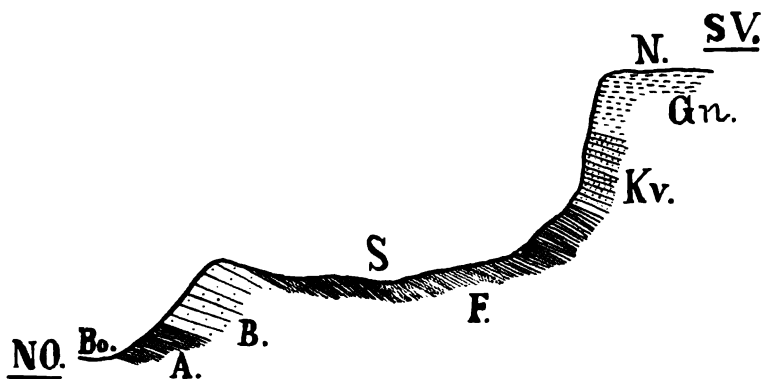


Fig. 9. Profil fra Bora til toppen af Nupseggen fra NO mod SV.

Bo = Bora.

N = Nupseggen.

S = Sandflot.

A = Sort fyllit.

B = Blaakvarts.

F = Grønlig graa fyllit.

Kv = Kvartsit.

Gn = Gneis.

Nede ved Bora har man sort fyllit. Over denne i den bratte fjeldvæg op til Sandflot kommer blaakvarts, gennemsat af mange hvide kvartsgange, hvori der findes bergkrystaller. Henover Sandflot og op i foden af Nupseggen er der grønlig graa, temmelig grov og krumbladig fyllit. I Nupseggens bratte væg kommer over fylliten en lys grønliggraa kvartsit, som indeholder feldspat og desuden lidt sericit paa lagfladerne. Over kvartsiten i det øverste af Nupseggen ligger

en vakker, temmelig grovkrystallinsk gneis. Foruden lyserød ortoklas og kvarts indeholder den ogsaa noget plagioklas. Den fører kaliglimmer, epidot og klorit, men kun ubetydelig biotit. Enkelte smaa korn af magnetit og bittesmaa granater sees ogsaa i den.

Fig. 10 viser et parti af den næsten lodrette væg, som Nupseggen danner mod nord og mod øst.

Mellem kvartsiten og gneisen er der ingen skarp grænse, men de gaar over i hinanden.

De betydelige snefonner, som vi ser paa vort billede, der er optaget den 7de august 1902, smeltede antagelig ikke noget mere denne usædvanlig kolde sommer, og de bestaar vel ogsaa for størstedelen af sne, som aldrig smelter bort. Nupseggen er sandsynligvis næstefter Gausta det høieste fjeld i vort land søndenfor Hardangerjøkelen, idet den naar op til 1835 m. (amtskartet angiver dens høide feilagtig til 5 530 fod = 1734 m.).

Fra Hanslid sæter op til toppen af Molnut, som ligger i kanten af Hardangerjøkelen, har man følgende profil:

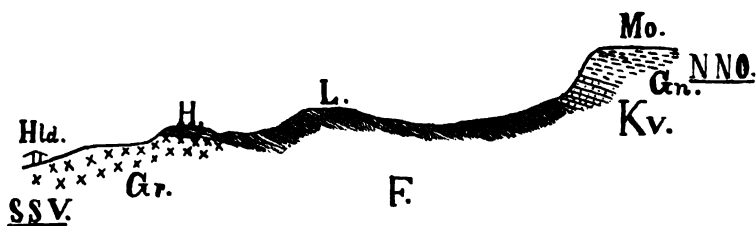


Fig. 11. Profil fra Hanslidsæter til Molnut i Hardangerjøkelen, fra SSV mod NNO.

Hld = Hanslidsæter.	Gr = Granit.
H = Haakahelleren.	F = Fyllit.
L = Leirhalsen.	Kv = Kvartsit.
M = Molnut.	Gr = Gneis.

Fra Hanslid sæter til henimod det høieste af Haakahelleren har man granit. Over denne kommer i toppen af Haakahelleren sort til graa krumbladig fyllit. Høiere op, i Leirhalsen, følger grønlig og stærkt krumbladig fyllit. Denne

fortsætter, indtil man fra den grunde indsenkning paa nord-østsiden af Leirhalsen begynder opstigningen til foden af Molnut. Her optræder igjen sort til graa fyllit med flere kilder, som afsætter jernoxydhydrat. Over denne mørke fyllit kommer graa, stærkt krumbladig fyllit, som holder ved op til kvartsiten i foden af Molnut. Umiddelbart paa fylliten ligger her en mørk blaagraa kvartskifer, som er saa tyndskifrig, at den lader sig spalte i papirtynde planparallele plader, og som har særdeles fremtrædende strækningsstruktur:

Eftersom man stiger opefter Molnut, bliver den kvartsitiske bergart mere og mere tykskifrig, dens farve lysere, og feldspatgehalten i den tiltager. Den gaar med andre ord opad uden nogen skarp grænse over til en gneisbergart, som i toppen af Molnut bliver meget tykbænket. I denne sees der aarer og gange, som for det meste løber parallelt med lagningen, af en pegmatitisk granit med lyserød feldspat.

Gneisen i toppen af Molnut har en grønlig farvetone hidrørende fra epidot, som den indeholder i ikke ringe mængde. Den mangler ganske biotit, men indeholder kaliglimmer væsentlig i form af sericit og desuden lidt klorit. Feldspaten i den bestaar af svagt rødlig ortoklas og albit. Krystallerne af disse er ofte bøiede eller istykkerbrukne. Denne gneis frembyder ikke et udseende som en grundfjeldgneis, men ligner meget mere en stærkt omvandlet sparagmitisk bergart.

Fig. 12 giver et billede af Molnut. Ogsaa her som i Nupseggen og Haarteigen staar de haardere og mere modstandsdygtige bergarter over fylliten med høie næsten lodrette vægge ud mod ydergrænserne. Paa vort billede sees denne steile kvartsitvæg over fylliten langs hele Molnut, kun afbrudt der, hvor snefonnen ligger, omtrent midt i nuten. Efter denne snefonn var det eneste sted, hvor det var muligt at komme op paa toppen af Molnut. Overalt ellers har man den ubestigelige kvartsitvæg.

Der, hvor fylliten er bleven blottet, skrider erosionen temmelig raskt frem i denne løse bergart, hvorimod det gaar forholdsvis langsomt der, hvor den endnu arbejder i gneis og

kvartsit, som i Nupseggen, Haarteigen og Hardangerjøkelen, eller i granitiske bergarter, som i Hallingskarvet og fjeldene i nord for Strandefjord. Herved fremstaar slige fjeldformer med steile vægge og forholdsvis flade toppe, som i Haarteigen og Hallingskarvet har sine udprægede repræsentanter.

Over hele forgrunden paa vort billede (fig. 12) lige op til foden af Molnut er fyllitens overflade stærk moutonneret, men isens bevægelse har ikke, som vi skulde vente, gaaet ud fra Hardangerjøkelen. De moutonnerede overfladeformer med skuringsfurer og skuringsstriber viser, at isens bevægelse har gaaet fra øst mod vest eller langsmed Hardangerjøkelen og ikke ud fra den.

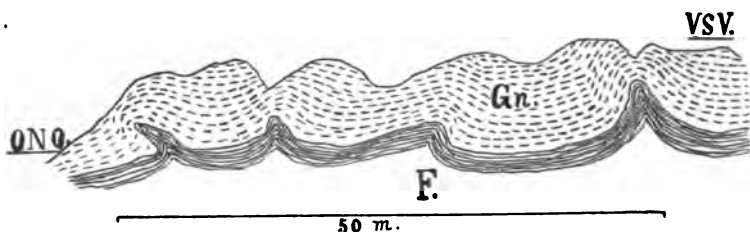


Fig. 13. Profil fra Dyrehaugene i nordsiden af Hardangerjøkelen.

Gn = Gneis.

F = Fyllit.

Oftest er grænsefladen mellem fylliten og den overliggende gneisformation kun forholdsvis svagt undulerende. Billederne fra Nupseggen (fig. 10) og fra Molnut (fig. 12) viser eksempler herpaa. Dette kan ogsaa sees særdeles fremtrædende langs øst- og nordsiden af Nupseggens høie mur, langs hele den steile syd- og vestside af Hardangerjøkelen og i Hallingskarvets næsten lodrette vægge. Men enkelte steder, særlig nordenfor Hardangerjøkelen, har man temmelig stærke foldninger paa grænsen mellem fylliten og den overliggende gneisformation. Det sted, hvor jeg har paatruffet saadan foldning bedst synlig, er i Dyrehaugene, nogle bergknauser, som stikker frem af snemasserne i nordsiden af Hardangerjøkelen. Amtskartet har disse afsatte for langt mod vest. Ovenstaaende profil viser et parti af disse foldninger i Dyrehaugene.



Fig. 12. Molnut og Hardangerjøkelen seet fra sydvest.

F. = Fyllit.
Kv. = Kvartsit.
Gn. = Gneis.



Fig. 14. Fotografi af foldning paa grænsen mellem fylliten og den overliggende gneisformation i Dyrehaugene, nordsiden af Hardangerjøkelen.

F. = Fyllit.
Gn. = Gneis.

Saavidt det kunde sees, laa gneislagene og fylliten her konformt i folderne. Akseretningen hos disse folder er N 34° V—S 34° O retv.

Fig. 14 er et fotografi af den længst tilhøire liggende fold paa forangaaende profil fra Dyrehaugene.

Fra Hardangerjøkelen og nordover bliver foldningerne stærkere og stærkere. Man kommer ind paa et omraade, hvor jordskorpen har været underkastet betydeligt større omvæltninger end paa Hardangerviddens. Her optræder nu foruden gneise ogsaa granitiske bergarter i betydelig udstrækning over fylliten, men intetsteds har jeg truffet paa gange fra disse massive bergarter gjennemsættende fylliten. Fra Hallingskarvet og nedover til Lærdal træffer man saa at sige overalt i de høieste fjelde massive bergarter. Graniterne her fører i regelen hornblende og ofte indeholder de mørkere og mere basiske partier, som er rigere paa hornblende. De basiske partier tiltager stærkt saavel i antal som i udstrækning nordenfor Strandefjorden. Man har her ikke ubetydelige omraader af dioritiske- og tildels ogsaa af gabbrobergarter. Men disse optræder paa en saadan maade i sit forhold til graniten i den over fylliten liggende formation, at man faar det indtryk, de maa være magmatiske differentiationer fra samme magma som graniten; thi de dioritiske partier og de granitiske gaar meget ofte successivt over i hinanden uden nogen markeret grænse, saa man ikke bestemt kan sige, hvor graniten ophører, og den mere basiske bergart begynder.

I Hallingskarvet ligger der over fylliten fra østenden til vestover forbi Follarskaret for det meste granitisk bergart. Denne er vistnok i almindelighed ikke lidet presset, saa den ofte frembyder et udseende som en gneis. Men at den er en eruptiv bergart, ser man tydelig deraf, at de mørke hornblenderige partier, som i stort antal findes indesluttede i bergarten, gjennemsættes paa kryds og tvers af gange og aarer fra den omgivende lyse bergart.

Nedenstaaende profil I er fra nordsiden af det østlige af Hallingskarvet. Det gaar fra den lille nut paa nordsiden Sunddalskjøn mod sydvest op til det høieste af Hallingskarvet.

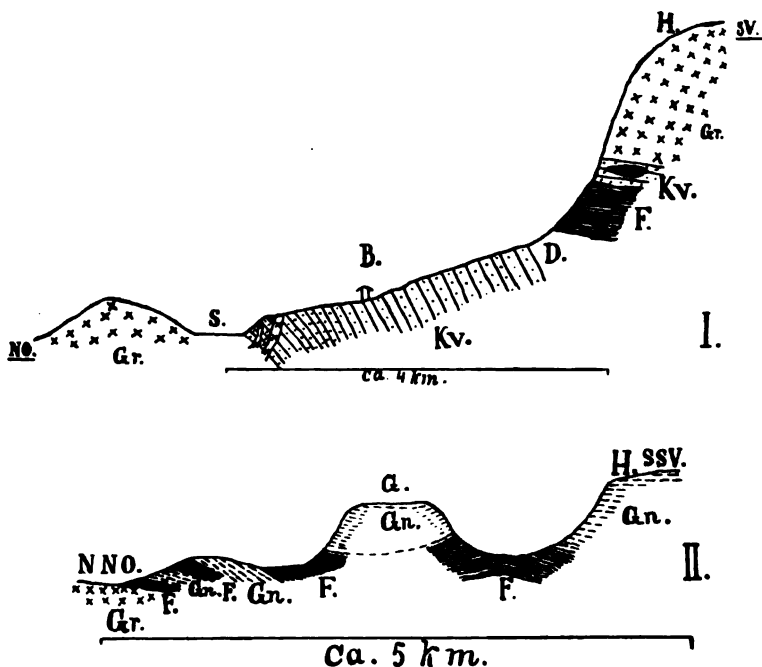


Fig. 15. I. Profil fra Sunddalskjøn mod sydvest til det høieste af Hallingskarvet.

S = Sunddalskjøn.	Gr = Granit.
B = Bukkehalden sæter.	Kv = Kvartsitisk bergart.
H = Hallingskarvet.	F = Fyllit.
	D = Overdækket.

II. Profil fra Kjetilflaten over Godfjeld mod sydsydvest til Hallingskarvet.

G = Godfjeld.	Gr = Granit.
H = Hallingskarvet.	F = Fyllit.
	Gn = Gneis.

Paa nordsiden af Sunddalskjøn har man grundfjeldsgranit. paa sydsiden derimod anstaar en kvartsitisk bergart, som stærkt ligner Telemarkformationens kvartsiter, i steiltstaaende lag. Denne kvartsitiske bergart er ældre end grundfjelds-

graniten; thi den gennemsettes ud. mod grænsen mod graniten af talrige gange fra denne.

Kontakten mellem den kvartsitiske bergart og fylliten i foden af Hallingskarvet er overdækket, men fyllitens lagstilling er svævende, medens kvartsiten staar i steile lag, saa her er en tydelig diskordans mellem dem tilstede.

Over fylliten i det nederste af Hallingskarvets steile væg ligger der en helleflintartet kvartsitisk bergart, som opad gaar over til en skifrig gneis, der fører epidot i betydelig mængde og noget titanit. I den kvartsitiske bergart saaes der, som anført paa profilet, indesluttet smaa linseformede partier af fyllit.

Foranstaaende Profil II gaar fra Kjetilsflaten ved Gjeitryggen mod sydsydvest over Godfjeld til det vestlige af Hallingskarvets ryg.

Ved Kjetilsflaten, tilvenstre paa profilet, stikker lidt af grundfjeldsgraniten frem, saa kommer over den en zone af mørk krumbladig fyllit og derover igjen et drag af en temmelig tykbænket gneis, som fører epidot. Over gneisen kommer atter mørk fyllit, hvis øvre parti er stærkt forkislet og uden nogen skarp grænse gaar over i en helleflintartet kvartsit. Denne gaar opad over i tykbænket epidotførende gneis, ganske lig bergarten i det undre gneisniveau. Ovenpaa det andet gneisniveau ligger der graa, stærkt krumbladig og grov fyllit, som fortsætter op i foden af Godfjeld. Dette bestaar af en tykbænket gneis, som opad faar en mere og mere massiv habitus. Den fører epidot og er forøvrigt ogsaa ganske lig gneisen i de to lavere niveauer. Mellem gneisen og fylliten ligger der i foden af Godfjeld et omtrent 1 m. mægtigt lag af en helleflintartet kvartsit, som synes at være en forkislet fyllit. Den indeholder ogsaa smaa linser af ikke omvandlet fyllit indesluttet.

I bunden af dalen mellem Godfjeld og det vestlige af Hallingskarvet har man fyllit, men i det høie af Hallingskarvet er der en gneis temmelig lig den i Godfjeld.

I skaret mellem Godfjeld og Kjetilsnøset har man følgende profil (fig. 16, I): I bunden af skaret stikker det andet gneisniveau fra nordsiden af Godfjeld frem. Derover ligger ogsaa her det øverste fyllitniveau, og saa kommer gneisen i det høie af Godfjeld og Kjetilsnøset.

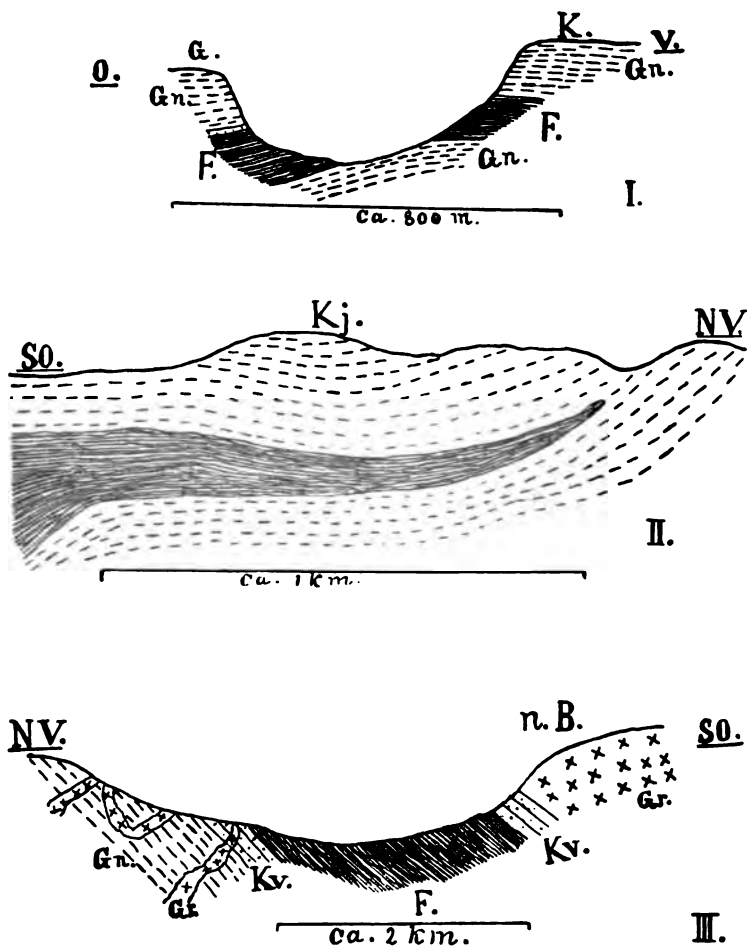


Fig. 16. I. Profil fra Godfjeld til Kjetilsnøset.
 II. Profil fra den steile bergvæg i østsiden af Kjetilsnøset.
 III. Profil fra nordre Bolhøvd mod nordøst.

G = Godfjeld.	Gn = Gneis.
K = Kjetilsnøset.	Gr = Granit.
Kj = Kjetilsnøset.	F = Fyllit.
n.B = nordre Bolhøvd.	Kv = Kvartsit.

I vestsiden af skaret kiler fylliten ud mod nordvest i den steile væg af Kjetilsnøset, som foranstaaende profil II viser.

Profil III gaar fra nordre Bolhøvd mod nordvest til foden af det fjeld, som ligger paa østsiden af Steinbergdalen nord-øst for turisthytten. I Bolhøvd staar en vakker granit, som kun viser sig ubetydelig presset. Den fører lyserød feldspat og noget hornblende og indeholder ikke faa basiske udsondringer i form af en mørk hornblendeførende bergart. Enkelte pegmatitgange gjennemsætter den ogsaa. Under graniten, mellem denne og fylliten, har man kvartsitisk bergart. Nærmest fylliten er det en graablaa kvartsskifer med enkelte tynde skikter af mørk fyllit indimellem. Derover ligger helleflintartet kvartsitisk bergart, hvori man tydelig kan erkjende fyllitens krumbladige struktur. Paa lagfladerne i den sees der ogsaa fyllitiske hinder, saa denne kvartsitiske bergart maa være en forkislet fyllit. Under fylliten kommer der først lidt kvartsit, saa gneis. Disse (gneisen og kvartsiten) gjennemsættes af flere gange fra den dioritiske bergart, som danner fjeldet paa østsiden af Steinbergdalen mellem turisthytten og Naase sæter. I det østlige af fjeldet er bergarten mere granitisk, og saa er ogsaa de gange, som den sender ind i gneisen og kvartsiten. Her optræder enkelte flak af temmelig stærkt forkislet fyllit inde i den granitiske bergart.

Paa omstaaende side anføres to profiler over fjeldpartiet mellem Steinbergdalen og dalen langs østsiden af Storskavlen efter Kaldhols dagbog fra sommeren 1901.

I bunden af Steinbergdalen stikker ved turisthytten et lidet parti af grundfjeldsgraniten frem hovedsagelig paa østsiden af aaen gennem dalen, Steinbergdøla. Paa graniten hviler sort fyllit, derover kommer graa stærkt krumbladig fyllit. Over fylliten kommer først lidt kvartsitisk bergart, som uden nogen skarp grænse gaar over i den ovenpaa liggende gneis. Over gneisen ligger der i det høje fjeldparti paa hele strækningen mellem Steinbergdalen og Hundebotn sæter granit, først i dalen langs østsiden af Storkavlen stikker

gneisen igjen frem. Graniten her er i almindelighed ikke meget presset.

Profil II gaar fra Naase sæter mod vest til Vetledals sæter. Nede i den trange dalkløft vest for Naasesæter staar paa vestsiden af aaen fyllit, medens man paa østsiden har kvartsitisk bergart. Over fylliten i dalens vestside kommer

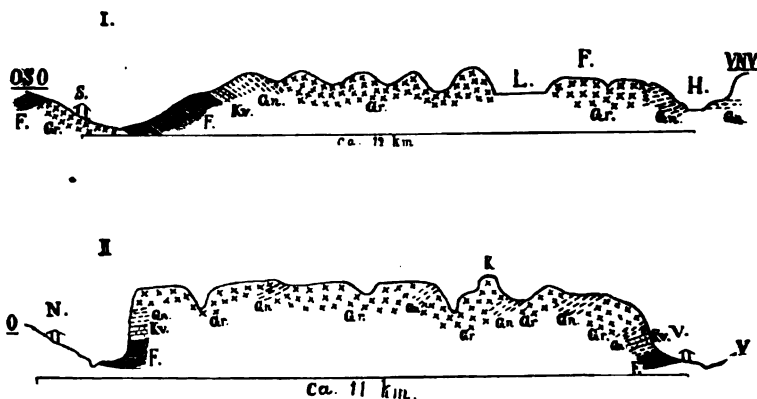


Fig. 17. I. Profil fra Steinbergdalens turisthytte mod vestnordvest til Hundebotn sæter ved foden af Storskavlen.

II. Profil fra Naase sæter mod vest til Vetledals sæter.

S = Steinbergdalens turisthytte.	N = Naase sæter.
L = Langevand.	K = Klovstjeld.
F = Flatenaae.	V = Vetledals sæter.
H = Hundebotn sæter.	

Gr = Granit.

Gn = Gneis.

Kv = Kvartsit.

F = Fyllit.

først kvartsitisk bergart og derpaa gneis. Over denne har man i det høie af fjeldpartiet hele veien vestover granit. hvori er indesluttet talrige partier af gneis og ogsaa enkelte af kvartsitisk bergart. I fjeldsiden under nedstigningen mod Vetledals sæter følger under graniten først gneis, derpaa kommer et skikt kvartsit af omtrent 1 meters mægtighed og under dette paa grænsen mod fylliten et omtrent 2 m. mægtigt lag af en tyndskifrig glimmerrig gneis.

Med et par ord vil jeg her berøre den stærke forkisling, som de øvre partier af fylliten har været udsat for saavel paa Hardangerviddens som i høifjeldsstrøget nordenfor Hardangerjøkelen. Opad bliver fylliten her ofte saa stærkt kvartsholdig, at den gaar over til en rent kvartsitisk bergart eller til en art fyllitgneis. Men man kan se, at det er en omvandlet eller forkislet fyllit, man har for sig; thi over store strækninger kan man tydelig erkjende fyllitens krumbladige struktur og tynde fyllithinder paa lagfladerne saavel hos den kvartsitiske som hos den gneisartede bergart. Fleresteds træffer man mindre partier af fyllit indesluttede i den over fylliten liggende gneis-kvartsitformation. Paa et par steder paa grænsen mellem saadanne fyllitøer og den omgivende kvartsitiske bergart har jeg ogsaa seet, hvorledes skikterne fra fylliten fortsættes i kvartsiten, men grænsen mellem den forkislede og den ikke omvandlede fyllit er temmelig skarp. Ikke saa lidet af det, som paa vedføjede kart er betegnet med gneisens og kvartsitens farve, tilhører denne omvandlede fyllit. Det er omtrent ugjærligt at udsondre dette fra gneisen i egentlig forstand her.

Fylliten kan, saavidt jeg har undersøgt, følges som et dække over grundfjeldet, ialfald fra Nupseggen i syd til Aurland og Vandskillet mellem Hallingdal og Lærdal i nord, med kun mindre afbrydelser efter de dybere indsænkninger, hvor den er gennemskaaret af erosionen, saasom omkring Bjoreia og dens tilløb Leira paa sydsiden af Hardangerjøkelen og efter den indsænkning, jernbanen følger paa dens nordside. Den over fylliten liggende formation maa ogsaa over hele denne strækning opfattes som fremstaaet paa samme vis, enten man antager, den er kommen paa sin plads ved en overskyvning af ældre bergarter, eller man anser lagfølgen som normal og altsaa gneis-kvartsitformationen som yngre end fylliten. Man har inden denne formation utvivlsomme massive bergarter som graniten i Hallingskarvet og i Kvannenuten, Saata og Stornut paa det sydvestlige af Hardangerviddens. I det høie af fjeldpartiet paa nordsiden af Strandefjord,

saasom i Ulevasnuterne, Bolhøvderne, Renseggen og Skorpa, er der ligeledes granitisk bergart; men her optræder ogsaa i denne mindre sure partier af en dioritisk bergart, hvis hovedbestanddele er plagioklas og hornblende. Desuden indeholder den i almindelighed noget kvarts og ortoklas og gjerne ogsaa lidt apatit. De mindre sure partier her maa, som foran anført, opfattes som differentiationsformer af samme magma som graniten. Denne fører ofte hornblende og tildels ogsaa epidot.

I det høie af fjeldpartiet mellem Djupsvand og Lærdal er forholdet ganske som i feltet nordenfor Strandefjord, dog bliver de basiske partier her mere fremtrædende end søndenfor. I toppen af Raubergskarvet (1898 m.), det høieste fjeld paa denne strækning, har man en rødlig hornblendegranit med fremtrædende mikropegmatit-struktur.

Saa vel graniten som gneisen i den over fylliten liggende afdeling fører brun titanit, som ialfald for en del er et omvandlingsprodukt af titanjern. Gneisbergarterne her indeholder almindelig epidot ofte i ret betydelig mængde.

Til afgjørelse af spørgsmaalet, om en overskyvning af ældre bergarter over fylliten har fundet sted over hele dette omraade, som af *Reusch* og *Bjørlykke* antaget, tror jeg, særlig en geologisk kartlægning paa strøget fra Sogn til vandskillet mod Hallingdal maa være af fremtrædende vigtighed. Herved vil det antagelig kunne paavises, om der eksisterer nogen sammenhæng mellem de yngre eruptiver¹⁾ i Sogn, som gennemsætter fyllitformationen, og de eruptive masser, som optræder i høifjeldsstrøget i afdelingen over fylliten. Disse sidste sender ofte gange ind i den over fylliten liggende gneis og kvartsit i strøget nordenfor Hardangerjøkelen, saa der ikke kan være nogen tvivl om, at disse (gneisen og kvartsiten) er ældre end eruptiverne ovenpaa dem.

Bergarterne i den over fylliten liggende afdeling har tildels et udseende som minder om grundfjeldets bergarter, men

¹⁾ Knfr. Brøgger, Lagfølgen paa Hardangervidda, pg. 65, 102 og 138.

der gives ogsaa betydelige strækninger inden dette omraade, hvor saavel gneisene som de massive bergarter har et, som det synes mig, fremtrædende yngre præg. Særlig er dette tilfældet med de massive bergarter i strøget nordenfor Hardangerjøkelen. Disse er ikke sjældent kun lidet pressede — man skulde jo ventet dem meget stærkt pressede, om de er overskjojet grundfjeld. Deres sammensætning er ogsaa en noget anden end den vanlige hos grundfjeldsgraniten. De fører saaledes ofte hornblende og ikke sjældent tillige epidot. Hertil kommer de mere basiske partier i dem af dioritisk- og gabbrobergart.

Gneisen frembyder ogsaa ofte et udseende forskjelligt fra grundfjeldsgneisen, særlig er den karakteristisk ved, at den saa almindelig fører epidot ofte i betydelig mængde. I Hardangerjøkelen f. eks. har den stor lighed med en omvandlet sparagmit.

Mellem fylliten og gneisen over den er der en ikke ubetydelig lagserie af kvartsitisk bergart. *Brøgger* har iagttaget den i Horreheien¹⁾, Skarsfjeld og Nipahøgden, *Reusch*²⁾ mellem Kjønbergdalen og Nupsdalen, *Bjørlykke*³⁾ mellem Bakkensæter og Tungenuten. Selv har jeg havt anledning til at iagttage den i Isvastind, i Medalsrusten, i Trossaanut, i Nupseggen og i Hardangerjøkelen. Den har altsaa en almindelig udbredelse fra Røldal til nordover forbi Hardangerjøkelen. Dens mægtighed er i Nupseggens øst- og nordside noget over 100 m. *Brøgger* anslaaer dens mægtighed i Horreheien til noget over 30 m. Forøvrigt er det i almindelighed meget vanskeligt for ikke at sige umuligt at bestemme dens mægtighed nøiagtigt, da den opad gaar over i den overliggende gneis uden nogen skarp grænse.

Denne lagserie er ialfald altfor mægtig til at kunne an-

¹⁾ Lagfølgen paa Hardangervidda, pg. 21, 25 og 56.

²⁾ Fra Hardangervidda, pag. 24 (Norges geolog. undersøgelses aarbog for 1902).

³⁾ Fra Hardangervidda, pag. 64 (Norges geolog. undersøgelses aarbog for 1902).

tages at være fremstaaet ved en opknusning under overskyvningen. Antager man overskyvningshypotesen, skulde den vel blive at henhøre til Telemarkformationen eller til det yngre af grundfjeldet, men isaafald skulde den jo i det overskjævne ligge ovenpaa gneisen og ikke under den, som den dog faktisk gjør.

Vertikal-forkastninger.

Paa side 10 er omtalt vertikal-forkastninger med øst-vestlig retning langs begge sider af Bjoreias dalføre. Disse viser, at her en gravformig indsynkning har fundet sted. Tidligere¹⁾ har jeg omtalt en forkastning fra det sydlige af Hardangerviddens ved sydenden af Juklevastrusten, hvis retning er VNV—OSO og spranghøiden ca. 200 m., hvormed den søndre side er sunken i forhold til den nordre. Disse forkastninger er saa noget nær lodrette paa den skandinaviske bjergkjædes længderetning. Man har ogsaa her forkastninger, som følger bjergkjædens retning. *Reusch*²⁾ har saaledes iagttaget en S—N gaaende forkastning med omkring 100 m. spranghøide ved Finnebu sæter paa vestsiden af Veigaa, som flyder mod nord til Eidfjordvand. Her er vestsiden sunket i forhold til østsiden. Ligeledes har han omtalt³⁾ nogle S—N-gaaende forkastninger fra Grytefjeld paa nordsiden af Bjoreia.

Paa nordsiden af Halnekollen gaar der et ca. 2 km. langt gjel over det høieste af fjeldpasset med retning SSV—NNO. Dets bund var i den kolde sommer 1902, da jeg besøgte det den 25de august, dækket af sne i hele dets længde. Østsiden, som er næsten lodret, bestaar af granit, medens vestsiden, som er skraanende, bestaar af fyllit, altsaa er vestsiden sunket i

¹⁾ Fra Hardangerviddens, pg. 41 (Norges geolog. undersøgelses aarbo g for 1902).

²⁾ Fra Hardangerviddens, pg. 18 (Norges geolog. undersøgelses aarbo g for 1902).

³⁾ Norges geologiske undersøgelses aarbo g for 1900, pg. 210.



Fig. 18. Grænsen mellem graniten og fylliten i nordøstsiden af øvre Skykjedal og forkastningen her.

De hvide kryds markerer grænsen mellem graniten og fylliten. I de høje fjelde som i Lurenut og Ravnebergnut har man den over fylliten liggende gneis kvartsitformation.

Gr. = Granit.

F. = Fyllit.

Gn. = Gneis.

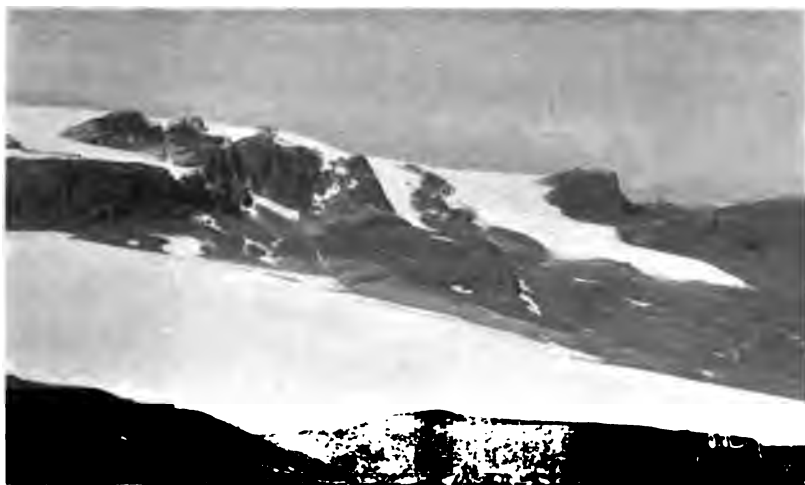


Fig. 24. Hardangerjøkelen seet fra syd.

Gr. = Granit.

F. = Fyllit.

Gn. = Gneis.

forhold til østsiden. Hvor stor forkastningens spranghøide her er, kan ikke saa bestemt siges, men synderlig over 50 m. kan den i hvert fald ikke være at dømme efter granitens overflade, hvor den kommer frem et stykke nordenfor forkastningen.

En interessant forkastning hørende til den gruppe, som følger fjeldkjædens længderetning, har man i den nordøstlige side af øvre Skykjedal. Denne er et høiere trin af Simadalen. Elven fra den, Skykja, styrter sig ned i Simadalen i den imponerende Skykjefos, som angives at skulle være over 350 m.¹⁾ høi. Skykjedalen er en høitliggende fjelddal, som i sydøstlig retning skjærer ind i fjeldmassen mod Hardangerjøkelens sydvest-side. Den er forholdsvis dybt nedskaaret i den høie fjeldvidde og har meget steile, ja i stor udstrækning endog lodrette sider. Et parti af disse med forkastningen kan sees paa fig. 18. Dette billede er taget fra det østlige af Svaalnaas-fjeld mod nord. Tilvenstre sees Lurenut og tilhøre for den lidt af Rembesdalsskaaken.

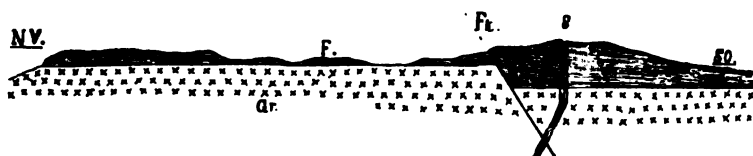


Fig. 19. Profil fra væggen i nordøstsiden af øvre Skykjedal.

S = Skykjas fald udover dalsiden. F = Fyllit.

Fk = Forkastning.

Gr = Granit.

Forkastningen ved øvre Skykjedal har paa det nærmeste nord-sydlig retning, og den er synlig paa overfladen af fjeldvidden henover en længere strækning, hvilket ogsaa kan sees paa ovenstaaende billede. Det er forkastningens østside, som er sunket i forhold til vestsiden.

Saavidt det kan sees paa afstand i den lodrette bergvæg, maa spranghøiden her være omkring 50 m. Som billedet og profilet viser, rager fjeldgrunden høiere op paa østsiden af

¹⁾ A. Holmsen, Den norske Turistforenings aarbog for 1902, pg. 136.

forkastningen end paa dens vestside. Naar man passerer over forkastningslinien fra vest mod øst, maa man stige et trin tilveirs, idet man overskrider den, og det uagtet det er østsiden af forkastningen, som er den indsunken. Erosionen paa overfladen maa altsaa have arbeidet raskere paa vestsiden af forkastningen end paa dens østside. Hvad kan aarsagen hertil være? Man skulde dog i det høieste vente, at erosionen havde kunnet holde overfladen jevn tiltrods for forkastningen. Overfladen af fjeldgrunden her er stærkt skuret og afglattet, fra den tid isen dækkede dette omraade. Siden har den ingen nævneværdig forandring undergaaet. Isens bevægelse har her gaaet fra øst mod vest eller saa noget nær lodret paa forkastningens længderetning. Den forklaring, der for mig stiller sig som den rimeligste af dette forhold, er, at isen under sin bevægelse i forkastningsspalten har fundet en svaghedslinie, hvor dens erosion kunde arbejde raskere end andetsteds. Idet den grov sig ned her, fik den et saameget bedre angreb paa fylliten vestenfor forkastningslinien. Isens erosion virker paa langt nær ikke med den kraft paa de lagede bergarter, hvor den kun skurer og sliber paa berggrunden, som der, hvor den tillige kan naa til at opbryde lagene, noget der her blev god anledning til fra forkastningsspalten og vestover i de omtrent horizontale fyllitlag.

Skykjedalens og Halnekollens forkastninger viser et andet forhold, som synes værd at lægge merke til, nemlig at det er den side af forkastningerne, som er sunket ind, der vender mod det centrale af fjeldkjæden. Det er jo ellers i regelen saa, at det er randpartierne, som synker ind i forhold til de centrale dele af en fjeldkjæde.

Overfladen, det løse dække og bræbevægelsen.

Der er en fremtrædende forskjel mellem det vestlige og det østlige af Hardangerviddens saavel med hensyn til overfladens form som med hensyn til mægtigheden af det løse

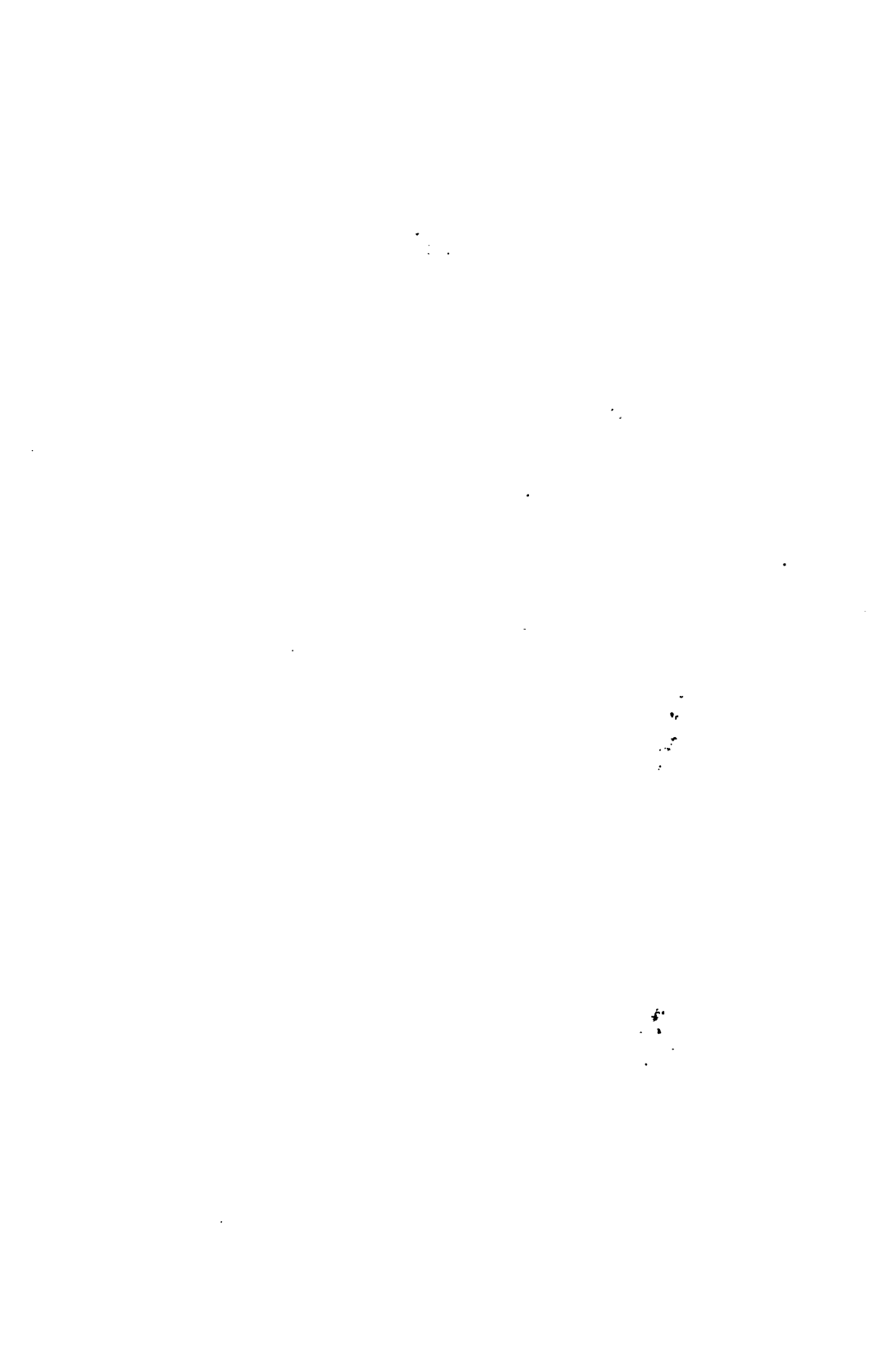




Fig. 20. Fra Svartentuboden paa det sydvestlige af Hardangervidda.
Her er bratte og nøgne fjeldsider.



Fig. 21. Fra østenden af Langesøen paa det østlige af Hærdangerviddene.

Her er meget stærkt bedækket af morænemateriale. Morænen tilhøre paa billedet ligger som en dam for østenden af Langesøen. Den er afsat af en bæk, som er kommen vestenfra.

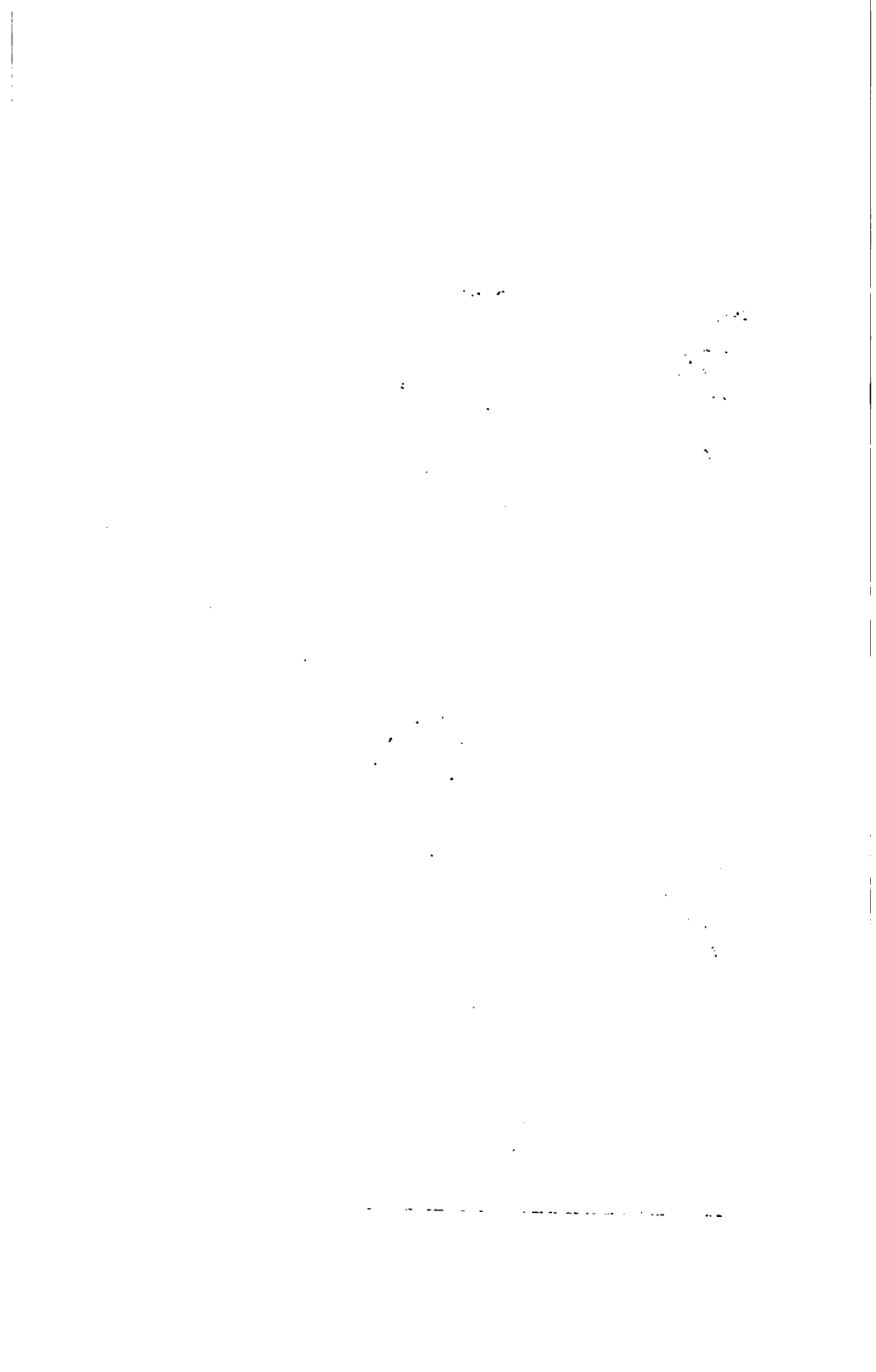




Fig. 22. Hardangervidda, seet fra Nupseggen mod Haarteigen.

dække. I vest har man forholdsvis grunde dale skaaret ned i fjeldplateauet; men baade disse og de ikke synderlig høie fjelde her har meget steile sider (konfr. fig. 20). Østenfor vandskillet derimod faar landskabet forholdsvis blødt afrundede former og danner et svagt bølgende høifjeldsplateau (konfr. fig. 21). Her passer navnet *Vidda*; for den vestlige del derimod synes det mindre træffende. Overfladeformerne her afhænger fornemmelig af berggrundens beskaffenhed og af erosionen. Vestenfor vandskillet har denne arbeidet raskere, fordi alle vandløb mod vest har et betydelig stærkere fald end de, som gaar østover. Bevægelsen hos istidens bræer maa ligeledes have været stærkere, fordi de her havde større fald og kortere vei til havet end østenfor vandskillet.

Den anden faktor, som har havt en bestemmende indflydelse paa overfladeformerne er berggrunden. Vestenfor vandskillet bestaar denne i meget stor udstrækning af fyllit og blaakvarts. Kommer man derimod østenfor vandskillet, saa aftager fyllitens mægtighed raskt, og den optræder snart kun i enkelte isolerede erosionsrester. Grundfjeldet bliver mod øst mere og mere forherskende, og tilsidst er det i fjeldvidden mod Telemarken, Numedal og Hallingdal saa noget nær ene-raadende, hvilket ogsaa vedføjede kart viser.

Inden grundfjeldsstrøget og der, hvor fylliten kun har ringe mægtighed, har man en forholdsvis svagt bølgende fjeldvidde. Det vestlige af Vidden, hvor den løse fyllitformation har en betydelig mægtighed, er derimod et af erosionen gjen-nemfuret landskab. De haarde lag af blaakvarts i fylliten og resterne af gneisformationen ovenpaa den i toppene af de høieste nuter bidrager til, at dalene og fjeldene her faar bratte, ja ikke sjældent næsten lodrette sider.

Fig. 22 viser en del af Hardangervidden seet fra Nups-eggen mod Haarteigen. Det er en fjeldørken man har foran sig. Kun nede i indsænkningerne, som ikke kan sees paa billedet, findes der nogen nævneværdig vegetation.

Der er en ligesaa stor modsætning mellem det østlige og det vestlige af Hardangervidden med hensyn til fjeldgruudens dække

af løsmateriale. De to billeder, fig. 20 fra omegnen af Svartenutboden paa det sydvestlige af Vidden og fig. 21 fra østenden af Langesjø paa dens østlige del, anskueliggjør dette forhold.

Over store strækninger af den vestlige del af Vidden ligger fjeldgrunden nøgen. Hvor der findes løsmateriale her, har dette kun ringe mægtighed. Det bestaar tildels af kantede stene og forvitningsgrus, som for en ikke ringe del maa være fremstaaet efter istiden. Morænegrus optræder i disse trakter kun meget sparsomt. Naar vi kommer østenfor vand skillet, bliver forholdet et ganske andet. Her er fjeldgrunden i stor udstrækning dækket af morænemasser tildels af ret betydelig mægtighed. Ikke sjelden kan man tilbagelægge flere kilometer uden at kunne faa fast fjeld at se. Billedet fra østenden af Langesjø, fig. 21, giver et indtryk af, hvor stærkt morænedækket landskabet her er. Med hensyn til morænedækkets anordning kan det bemærkes, at dets overflade i ikke ringe udstrækning danner lave rygge af grus og stenblokke, som for det meste er afrundede. Disse bølgeformede grusrygge følger alle med sin længderetning bræbevægelsens retning, og materialet i dem er, saavidt jeg har kunnet se, uden lagning og frembyder et udseende som typiske morænemasser. Paa ovennævnte billede (fig. 21) kan man se nogle saadanne grusrygge. De har et meget regelmæssigt, ja næsten snorret forløb. Dannelser af denne art er, efter mine iagttagelser, meget udbredte i de fjeldtrakter i det sydlige Norge, hvor morænedækket er noget mere fremtrædende. Nogle af disse, som ligger i forholdsvis svagt skraanende fjeldsider, maa opfattes som sidemoræner, men et stort antal af dem træffes ogsaa paa flade fjeldvidder, hvor de ikke godt kan opfattes om saadanne. Her maa de antagelig være fremstaaede dels af indre moræner og dels ved en stribeformig anordning af det øvre af bundmorænen under bræddækkets sidste fase.

Endemoræner har man naturligvis ogsaa i disse trakter, et parti af en saadan sees saaledes tilhøre paa vort billede fra østenden af Langesjøen (fig. 21); men de optræder ikke

paa langt nær saa hyppig eller i saa stort antal som de ovenfor nævnte morænerygge, der ligger i bræbevægelsens retning.

Bræskillet har i disse egne, saavidt mine iagttagelser gaar, ligget temmelig nær vandskillet. Paa den egentlige Hardangervidde har det ligget nogle kilometer østenfor, men i Nups-eggen og Hardangerjøkelen har bræskil og vandskil faldt sammen. Jeg har ikke kunnet finde noget, der kan anføres til støtte for *Hansens* hypotese¹⁾, at bræskillet her skulde have befundet sig langt østenfor vandskillet under sidste afsnit af istiden. *Dr. Reusch*²⁾ har paavist, at denne antagelse ikke kan være rigtig for fjeldtrakterne paa strækningen fra Telemarken til Jotunfjeldene, men at bræaksen her paa det nærmeste har faldt sammen med landets høideakse.

Nedenfor vil jeg anføre nogle iagttagelser vedrørende bræbevægelsen i det øverste af Numedal og paa Hardangervidden. Paa vedføjede kart er isens bevægelsesretning markeret, hvor den er observeret paa høie og fritliggende steder.

Ved Ødegaard, omtrent 6 km. vestenfor Fønnebøfjorden i Opdal, ligger der en endemoræne tversover dalbunden. Et mere fremtrædende bevis for, at bræbevægelsen her har gaaet i østlig retning nedefters dalføret, har man i de sidemoræner, som ligger i den sydvestre dalside midt overfor skydstationen Brosterud. Her er der opefter dalsiden 6 sidemoræner, som alle har regelmæssigt fald nedefters dalen eller i sydøstlig retning. Med Wredes speil anslog jeg faldet hos dem til omkring 2 grader. To af disse sidemoræner ligger ovenfor skoggrænsen, og den undre af dem er den største i hele rækken. Af de fire under skoggrænsen liggende er den underste, som ligger omtrent midt i den skogklædte dalside, den betydeligste, og denne kommer som no. 2 i størrelse, næst efter den over skoggrænsen liggende.

¹⁾ Strandlinjestudier (Arch. for Math. og Naturvidensk. B. 14 og 15, Kristiania 1891).

²⁾ Har der eksisteret store isdæmmede indsøer paa østsiden af Langfjeldene? (Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1892 og 93, Kristiania 1894).

Disse sidemoræner maa betegne stadier i afsmeltningen af den bræ, som fra Hardangerviddens skjød sig ned i det øvre af Numedal. Efter morænernes størrelse at slutte skulde bræen have holdt sig længst ved den næstøverste og ved den underste af disse sidemoræner.

Under opstigningen fra det øverste af Opdal mod fjeldvidden i vest stødte jeg i dalbunden ved sammenløbet af Tødøla og Jøndalsaaen paa en fremtrædende endemoræne. Og omtrent 7 kilometer længere mod vest oppe paa fjeldvidden ved Soleimsæter ligger der i den dalformige indsænkning ved sæteren en særdeles fremtrædende endemoræne. Denne krummer sig tversover indsænkningen med sin stærkt konkave side vendende mod vest, saa der ingen tvivl kan være om, at den bræ, som har afsat den, er kommen vestenfra.

I trakten ved Laagelibergget ligger der paa begge sider af elven morænevolde, som konvergerer mod øst, altsaa har ogsaa her bræbevægelsen gaaet østover. Endnu længere mod vest paa Viddens har man merket efter en østgaaende bræbevægelse. Ved østenden af Langesjøen ligger der som en dam for sjøen en fremtrædende endemoræne (et parti af den kan sees tilhøre paa billedet fig. 21), som er afsat af en bræ, der er kommen vestenfra. Paa toppen af Skræken, der ligger paa sydsiden af Langesjøen og er et af de høieste fjelde paa det østlige af Viddens, har man meget stærk skuring med vakre stødsider mod vest, saa der ingen tvivl kan være, om at isens bevægelse ogsaa her har gaaet østover. Grænsen mellem den øst- og vestgaaende bræbevægelse kan imidlertid ikke have ligget langt vestenfor Skræken; thi paa toppen af Skaupsjønut, et høit fjeld, som ligger omtrent 10 km. i NNV for Skræken, er der fremtrædende skuring og stødsider, hvoraf man kan se, at bræbevægelsen har gaaet mod S 34 V retv. Paa østsiden af Skaupsjø og paa fjeldheien mellem denne sjø og Halnevand har bræbevægelsen igjen gaaet østover, thi her ligger der spredt paa grundfjeldsgraniten ikke faa flytblokke af fyllit, som maa være komne fra fyllitomraadet i vest og nordvest. Bræskillet maa altsaa have ligget tæt vestenfor

Skaupsjøen. Paa Hellenut, nordøst for Hellevasboden og paa det østlige af Nupseggen viser ligeledes skuringen, at bræbevægelsen har gaaet østover. Og her er vi lige ved vandskillet mellem Telemarken og Røldal.

Skuringen og flytblokkene giver os en minimumsværdi for, hvor høit isdækket har naaet. Paa toppen af Haarteigen, det høieste fjeld paa den egentlige Hardangervidde, som naar op til omkring 1700 m., har *Brøgger*¹⁾ iagttaget fyllitblokke. Paa Nupseggen fandt jeg skuring og flytblokke op til en høide af noget over 1700 m., og paa de lavere fjelde i trakten finder man i regelen saavel skuring som flytblokke. Ikke sjelden er toppene af disse fjelde som Skræken (1498 m.) og st. Ishaug (1550 m.) meget stærkt moutonnerede og besaaede med fremmede blokke. Isdækket over dem maa følgelig have havt en ikke ringe mægtighed.

Af det anførte kan vi slutte, at isdækket her under den største nedisning af landet ialfald har naaet op til over 1700 m.

Paa de strækninger østenfor vandskillet, hvor bræbevægelsen har gaaet vestover, træffer man forholdsvis meget af finere grus, tildels ogsaa noget ler. Dette er særlig tilfældet opover fra Langevandet langs Eitroaaen. Her har man foruden finere grus ogsaa ler, som maa være afsat i kjønner opdæmmede ved bræranden. I nordvest for Nordmandslaagen er der ogsaa betydelige mængder finere grus. Saavel langs Snera og Eitroaa som ved Normandslaagen er det finere grus i stor udstrækning anordnet i betydelige rygge, som i sin ydre habitus har en slaaende lighed med de svenska *åsar*. De ligger i bræbevægelsens retning og er af ret betydelige dimensioner saavel hvad høide som længde angaar. Fig. 23 fremstiller et parti af aasen ved det øverste af Eitroaaen.

Den er her gjennemskaaret af aaen, og dens høide er paa dette sted 15–20 m. Den kan følges sammenhængende paa en strækning af omtrent 14 km. fra det øverste af Eitroaaen

¹⁾ Lagfølgen paa Hardangervidda, pg. 12.

til et stykke søndenfor Langevandet. Over det meste af denne strækning har den form af en grusryg, omtrent som vort billede viser; men enkelte steder breder den sig ud, bliver lavere og gaar over i mindre grusflader, for saa atter at gjenoptage sin aasform. Lagning kunde intetsteds sees i denne grusaas. En anden ret betydelig dannelse af denne art har man ved vestenden af Nordmandslaagen. Grusaasen¹⁾ her strækker sig fra Heisandkjønnene i vest-sydvestlig retning



Fig. 23. Parti af aasen ved Eitroaa, Hardangervidden.

med en længde af omkring to kilometer. Størst er dens høide ved Vierslaboden, hvor den gaar op til omkring 15 m. Ma-

¹⁾ Det er antagelig denne aas, som Koren har beskrevet (Øyen, Hardangerviddens geologiske og archæologiske forhold, pg. 8, Bergens Museums aarbo g 1894—95) under navnet Fagerind. Hans skildring af den er saa karakteristisk, at jeg vil anføre den her: „Fagerrinden bestaar i en ligesom opkastet vold af sand. Den er overalt lige høi, nemlig 12 alne og i gjennemsnit nedentil ligeledes omkring 12 alne, hvorimod den oventil er flad og der 8 à 10 alne bred. Længden paa den hele rind er at regne henimod $\frac{1}{4}$ mil. Dens hovedretning er fra nordost til sydvest, dog noget kroget. Den ligger paa heiden af fjeldet omgivet af store flader paa begge sider.“

terialet er i det meste af den finere grus, men mod nordøst ved Heisandkjønnene bliver det grovere og grovere, et rent morænemateriale. Her er den besaaet med blokke af optil flere kubikmeters størrelse, og frem af den stikker blokke i stort antal, saa man faar det indtryk, de større blokke udgjør en meget stor del af den. Et saadant materiale kan dog ikke være transporteret af rindende vand. Desuden vilde jo her paa den flade fjeldvidde, det vand, som flød under bræen, kun have en meget ringe strømhastighed. Meget rimeligere synes det mig derfor at anse disse rygge som midtmoræner eller indre moræner, der ved isens afsmeltning er blevne liggende igjen.

Den betydelige ophobning af finere grus paa fjeldvidden mellem bræskillet og vandskillet maa tilskrives den omstændighed, at under sidste stadium af istiden smeltevandet fra brækanten ikke paa langt nær kunde føre saameget grus og slam bort som der, hvor det har frit afløb. Det meste finere materiale vilde her sammen med det grovere afsættes ved brækanten, medens der, hvor afløbet er frit, det materiale, som bræelvene fører med sig, er saa aldeles overveiende; det, der afsættes i morænerne, er kun rene ubetydeligheder i sammenligning hermed.

Paa siderne af Bjoreias dalføre ligger der flersteds temmelig høit oppe i fjeldene ret betydelige moræner parallelt med dalførets og skuringsstribernes retning. Dette maa utvivlsomt være sidemoræner fra den isstrøm, som fyldte Bjoreias dalføre. De mest imponerende af disse er de, som over fjeldet Algaren (Bølgejerdet) og Rindhaug gaar mod vest nedover mod Halle-sæter. Her løber paa en strækning af over 5 km. 2 moræne-rygge parallelt, paa kortere strækninger endog 3. Nede paa fladen mellem Halle-sæter og Hellefjeld danner disse moræner en bugtning, hvoraf man kan se, at Bjoreidalens bræ, da disse moræner afsattes, sendte en tunge et stykke ind mellem Rindhaug og Hellefjeld.

Ved Drølstøl er der ogsaa nogle betydelige moræner i bræens bevægelsesretning. Disse maa ligeledes opfattes som

sidemoræner til Bjoreidalens bræ. Paa fjeldet mellem Bjoreidalen og Simadalen ligger der sidemoræner afsatte af den arm, som fra Isdalen forenede sig med Bjoreidalens bræ.

Den mest fremtrædende af disse er den, som kommer nedover den bratte vestside af Svaalnaasfjeld og saa gaar tversover Simadøernes sætervei paa sydsiden af den lille kjønn ved det høieste af fjeldovergangen her. Derpaa fortsætter den et stykke opover fjeldet i retningen mod Ishaug.

Fra sydøstre hjørne af Haraldshaugene gaar en moræne-ryg af betydelig længde mod syd følgende isens bevægelses-retning. Materialet i den er grus med talrige store runde blokke. Intetsteds er der antydning til lagning at se i den.

I flere af vandene paa det østlige af Hardangerviddene ligger der talrige holmer, tunger og smaa halvøer af morænegrus. Som typiske repræsentanter for saadanne vande med holmer og næs af morænegrus kan nævnes Skaupsjø, Tinhølen, Langevand ved Snera og Nordmandslaaen. Talrige vande af kjønner er her ogsaa opdæmmede af moræner.

Inden denne trakt har enkelte af elvene i senglacial- eller postglacial tid forandret sit løb. De mest fremtrædende eksempler herpaa afgiver det øvre af Bora og Snera.

Langs vestsiden af Simletind gaar der i indsænkningen fra Boras bøining lidt nedenfor Skurevand og nordover til øvre Hellevand et betydeligt elveleie, som nu kun i sin nedre del har en liden bæk, ellers er det ganske tørt (det er markeret paa kartet ved en punkteret linie).

Der kan ingen tvivl være om, at det er Bora, som engang har fulgt dette leie til øvre Hellevand, hvor den da dannede Songas vigtigste tilløb. Nu flyder derimod Bora paa sydsiden af Simletind og forener sig først langt nede med Songa. Da det gamle elveleie ligger ganske uforstyrret, maa Bora have flydt her noget ud i postglacial tid.

Snera, som under navn af Eitro udspringer ved Tvergavlen, flyder i øst-sydøstlig retning til Klevshøvd. Her bøier den mod nord til Tinhølen. Derfra gaar den under navnet Bjoreia i nordvestlig retning til Hardanger. Tidligere har

Snera fra Klevshøvd fortsat i øst-sydøstlig retning til Langesjøen og saaledes dannet et tilløb til Laagens vasdrag. Sneras gamle leie ved Klevshøvd, hvor den tog mod Langesjøen, istedetfor som nu at bøie af til Tinhølen, ligger omtrent 5 m. høiere end dens nuværende overflade. En liden morænevold afspærrer det gamle løb til Langesjøen fra det nye til Tinhølen, følgelig maa forandringen af elvens løb have fundet sted ved slutningen af istiden.

Høidemaalinger.

Paa næste side angives nogle høider, jeg har havt anledning til at maale i disse fjeldtrakter, hvor man tidligere har forholdsvis faa høidebestemmelser, og flere af disse synes ogsaa at være mindre nøiagtige. Den anvendte fremgangsmaade findes beskrevet paa side 7—8.

Hvor flere maalinger af samme høide er udførte, angives her middeltallet samt den største afvigelse af de observerede høider herfra.

Sne- og isbræer.

Inden det høifjeldsstrøg, vi her beskæftiger os med, ligger der flere sne- og isbræer. Den største af disse er Hardangerjøkelen, som har et fladeindhold af omtrent 100 km.² Fig. 24 er et billede af den seet fra syd. De to istunger, som skyder sig nedover i sydøstlig retning, er de to Leirbotnskaaker¹⁾, hvorfra Leira, Bjoreias største tilløb, kommer. Til høire for den østligste Leirbotnskaak sees fjeldet Matskar-snipen. Fig. 12 viser Molnut, det sydligste fremspring af Hardangerjøkelens høie fjeldparti. Mod sydvest sender Hardangerjøkelen ned Isdalsskaaken, hvis elv forener sig med Bjoreia lige ovenfor Vøringfos.

¹⁾ Skaak bruges af befolkningen i Ulvik i betydning af isbræ.

Stydsstationen Brosterud i Opdal prestegjæld	806 m. o. h.	± 13 m.	middel af 8 maalinger.
Soleim sæter i —	1025 "	± 10.5 "	" 2
Skarsvand i —	1171 "	± 18 "	" 2
Laegelihergets turisthytte i —	1122 "	± 17 "	" 6
Langesjøen i —	1246 "	± 11 "	" 7
Skraeken ved Langesjøen i —	1498 "	—	—
Skaupsjø i —	1203 "	± 15 "	" 4
Tinhølen i Eidsfjord sogn	1273 "	± 18.5 "	" 2
Nordmandslagen i —	1297 "	± 19 "	" 11
Fjeldsje i Raulands prestegjæld	1291 "	± 17 "	" 6
Kvænna ved Hansbu i Ullensvang prestegjæld	1197 "	± 18 "	" 4
Bjernebu i —	1210 "	± 18 "	" 4
Stenhytten (Grans) i Olafedal i Eidsfjord sogn	1282 "	± 19 "	" 8
Bjoreidalens turisthytte i —	1173 "	± 16 "	" 9
Hallesæter i —	1052 "	± 19 "	" 2
Maurset i —	898 "	± 18 "	" 2
Hansli sæter i —	955 "	± 14 "	" 6
Stenhytten (Grans) ved Fiskekjøen i —	1100 "	± 12.5 "	" 2
Krækjajhytten i Hols prestegjæld	1205 "	± 10 "	" 4
Halneollen i —	1435 "	—	—
Store Grananut i Eidsfjord sogn	1656 "	—	—
Store Ishaug i —	1550 "	—	—
Hellevasboden i Røldal prestegjæld	1220 "	± 14 "	" 12
Nupseggen i —	1884 "	—	—
Toppen ¹⁾ af Hardangerkjølen i Ulvik prestegjæld	1923 "	—	—
Den heieste nut paa vestsiden af Ormsbrø i Ulvik prestegjæld	1655 "	—	—
Øljuvand i Hols prestegjæld	1394 "	—	—
Toppen af Raubergakarvet i Aals prestegjæld	1698 "	—	—

¹⁾ For maaling af denne heide gik jeg ud fra jernbanelinien i Finnsdalen. Heiden her fik jeg opgivet efter jernbanens nivellement.

Den største og mest bekjendte af Hardangerjøkelens isbræer er Rembesdalsskaaken, som gaar mod vest ned i Rembesdalsvand. Dette har afløb til Simadalen udover den 260 m. høie Rembesdalsfos. Bræen ender i Rembesdalsvand, som ligger ca. 900 m. o. h. Den gaar altsaa ned til omkring 900 m., medens de øvrige bræer fra Hardangerjøkelen kun naar ned til 1500—1400 m. o. h. Paa Rembesdalsskaakens nordside lige ved randen af Jøkelen ligger Dæmmevandet. Det har faaet sit navn af, at det opdømmes af Rembesdalsskaaken. Tidligere har dette vand flere gange foranlediget ødelæggende oversvømmelser i Simadalen, naar det var vokset saameget, at det gjennembrod isdammen, som bræen dannede foran det. For at hindre disse opdæmninger og saaledes beskytte gaardene i Simadalen mod de fordærvelige oversvømmelser, har staten ladet bore en 365 m. lang tunnel i sydlig retning fra Dæmmevandets sydende gennem fjeldet. Igjennem denne faar vandet, saasnart det begynder at stige, afløb, saa ingen opdæmning kan finde sted.

Mod nord sender Hardangerjøkelen et par mindre isbræer nedover mod Finsedalen. Fra denne kant kan man lettest komme op paa toppen af den, thi her stiger den med forholdsvis jevn skraaning. Dens øvrige sider er derimod temmelig steile. Bedst udføres en bestigning af Jøkelen fra Taugevand og over Dyrehaugene. Ad denne rute undgaar man større elve og faar fra Dyrehaugene forholdsvis sprækkefri bræ at passere over. Toppen af Jøkelen (1923 m.) bestaar af en stor bræflade, hvis hældning er saa svag, at man maa benytte nivellerspeil for at afgjøre, hvor dens høieste punkt er. Fast fjeld stikker intetsteds frem heroppe. Først nede i kanterne af denne vældige iskalot dukker fjeldet frem i dagen.

Nordenfor Hardangerjøkelen har vi inden det omraade, vedføjede kart omfatter, følgende snebræer: Ormsbræ, Vargebræ, Skomaabræ, Storskavlen og enkelte mindre bræpartier paa Hallingskarvets ryg. Af disse har Storskavlen den største udstrækning.

Ved Hallingskarvet er det et særdeles fremtrædende træk, som synes værd at lægge merke til, at dens mod syd vendende side danner en lige fjeldmur uden mere end et par større indsnit, nemlig ved Follarskaret og Flakevand. I nord-siden er derimod indskaaret botn ved botn langs hele fjeldryggen, se ogsaa det vedføjede kart.

De to ovennævnte indsnit paa sydsiden er egentlig fremstaaede ved at to store botner er skaarne ind fra nordsiden. Ved Flakevand er botnen skaaret tversigjennem fjeldryggen, medens i Follarskaret lidt af væggen inderst inde endnu staar igjen.

Hallingskarvet afgiver saaledes et slaaende eksempel paa det forhold, *Helland*¹⁾ har gjort opmærksom paa, at botnerne fortrinsvis ligger i fjeldenes nordside.

Paa sydenden af vedføjede kart ligger ved Nupseggen og Storefonn ikke ubetydelige bræmasser, men heller ikke her skyder større isbræer sig noget længere ned. Vestenfor kartets omraade paa Hardangerviddens ligger Snebræerne Solfonn og Tresfonn, som kun har nogle faa kvadratkilometers udstrækning.

Angaaende snelinien høide er nogle iagttagelser gjorte under sommerreiserne i disse trakter. Ved snelinie forstaaer jeg her grænsen mellem de steder, hvor den i aarets løb paa horizontale flader faldne sne gennemsnitlig netop smelter bort, og der hvor den gennemsnitlig netop bliver liggende. Den kan ogsaa defineres som den undre grænse for det vedvarende snedække uafhængig af fjeldformerne.

Ved Hardangerjøkelen ligger snelinien, efter mine iagttagelser, i 1 600—1 650 m. o. h. Ved Haarteigen har *Smith*²⁾ bestemt dens høide til 5 000' (1 569 m.). Længere øst paa

¹⁾ On The Fjords, Lakes and Cirques in Norway and Greenland, Quarterly Journal of the Geological Society for 1877, pg. 162.

²⁾ Nogle iagttagelser, især over Jisfjeldene paa en Fjeldreise i Norge 1812, Topographisk-statistiske Samlinger, 2den del, B. 2. pg. 26, Kristiania 1813.

Vidden ligger den noget høiere, antagelig 1 600—1 650 m.; men i vest og sydvest mod Sørfjorden og Oddadalen sænker den sig ned til omkring 1 500 m.

Det kan i denne forbindelse nævnes, at allerede Leopold von Buch og Smith i begyndelsen af forrige aarhundrede paaviste, hvorledes snelinjens høide hos os tiltager fra kysten og indover mod de centrale dele af landet.

Trykfeil.

Side 7 3 l. f. n. læs aneroidbarometre for aneroidbarometer.

- „ 10 6 - - o. „ Mod nord ender for Mod nord under.
 - „ 11 17 - - o. „ fig. 3 for fig. 4.
 - „ 25 6 - - o. „ foden for fodeu.
 - „ 27 13 - - o. „ nordover for nedover.
-

A Summary in English.

From the High-Mountain Region between Haukeli and Hemsedalsfjeldene.

This mountainous region is situated between latitudes 59° 50' and 61° in the highest parts of the country.

The region was explored by *Keilhau* on his journey from Telemarken to Hardanger in 1842. In 1859 Tellef Dahll discovered *Dictyonema flabelliforme Eichw.* at the Holberg, in the metamorphosed black schists above the Archaean rocks. That observation was of great importance, because these black schists have a large occurrence in the central parts of Southern Norway, so that they have become a leading stratum.

Brøgger explored it in 1875 and 1877 on several crossings through this district. He has set forth the results of his observations in "Lagfølgen paa Hardangervidda" (The order of the stratification on the Hardangervidda¹).

In 1900, Reusch, Bjørlykke and the writer surveyed the western and southern parts of this district towards Hardanger and Røldal. The adjacent region, to the east, is treated in the present paper. The annexed map shows the chief geological divisions. The continuous red colour designates a granite, which is younger than the Telemark formation (Algonkian) and older than the Cambrium. This granite has a large occurrence here. At the base of the Hallingskarv there are two

¹) Kristiania 1893.

small portions of the Telemark formation (hachured red and black on the map), which consist of greyish quartzite. The green colour on the map designates the Cambro Silurian Strata. The lower part of these consists of black or dark grey phyllite, which is a metamorphosed alum-schist. In the uppermost strata of this black schist, in two places, Holberget and Dvergsminut, *Dictyonema flabelliforme*, is found, which indicates the horizon of the upper Cambrium. Besides this, traces of trilobites are also found in these black schists. The Cambrian strata here, lie unconformably on the Telemark formation (Algonkian), and on the whole they have a thickness of 30—50 m. Above the black schists there frequently lies a dark bluish quartzite (Blaakvarts) about 30—60 m. in thickness. Over this follow a succession of greyish or greenish phyllites about 200 m. in thickness.

In some cases, between the dark bluish quartzite and the phyllites above it, there is a layer of crystalline limestone.

The dark bluish quartzite and the phyllite series above it correspond in all probability to the Silurian system, although no fossils are found here.

The summits of the higher mountains here above the Cambro-Silurian series are formed of quartzitic and gneissic rocks and also partly of granites.

Brøgger considered this succession normal and consequently the overlying rocks younger than Silurian.

Reusch and Bjørlykke on the contrary, regard the rocks, lying above the Silurian here, as Archaean and Algonkian, that have been brought into their present position by overthrust.

Each of these hypothesis is met by difficulties, which can scarcely be reconciled with the observed facts.

The further geological surveying here towards Sogn will probably give a solution of the problem.

The gneiss and the quartzite above the Silurian System are designated on the map by red and white hachures, the

granite by red crosses, and the more basic components by red dots.

The boundary line between the Cambrium, and the underlying older rocks, on the eastern parts of the Hardangervidde, is, to a great extent, almost horizontal. On page 8 the height of this boundary is stated to be on an average 1374 m.

Figs 1 and 2, from photographs, show the boundary line between the formations. Probably this marks a precambrian surface of abrasion. The Cambro-Silurian strata, above this platform are folded and pushed together, compare fig. 5.

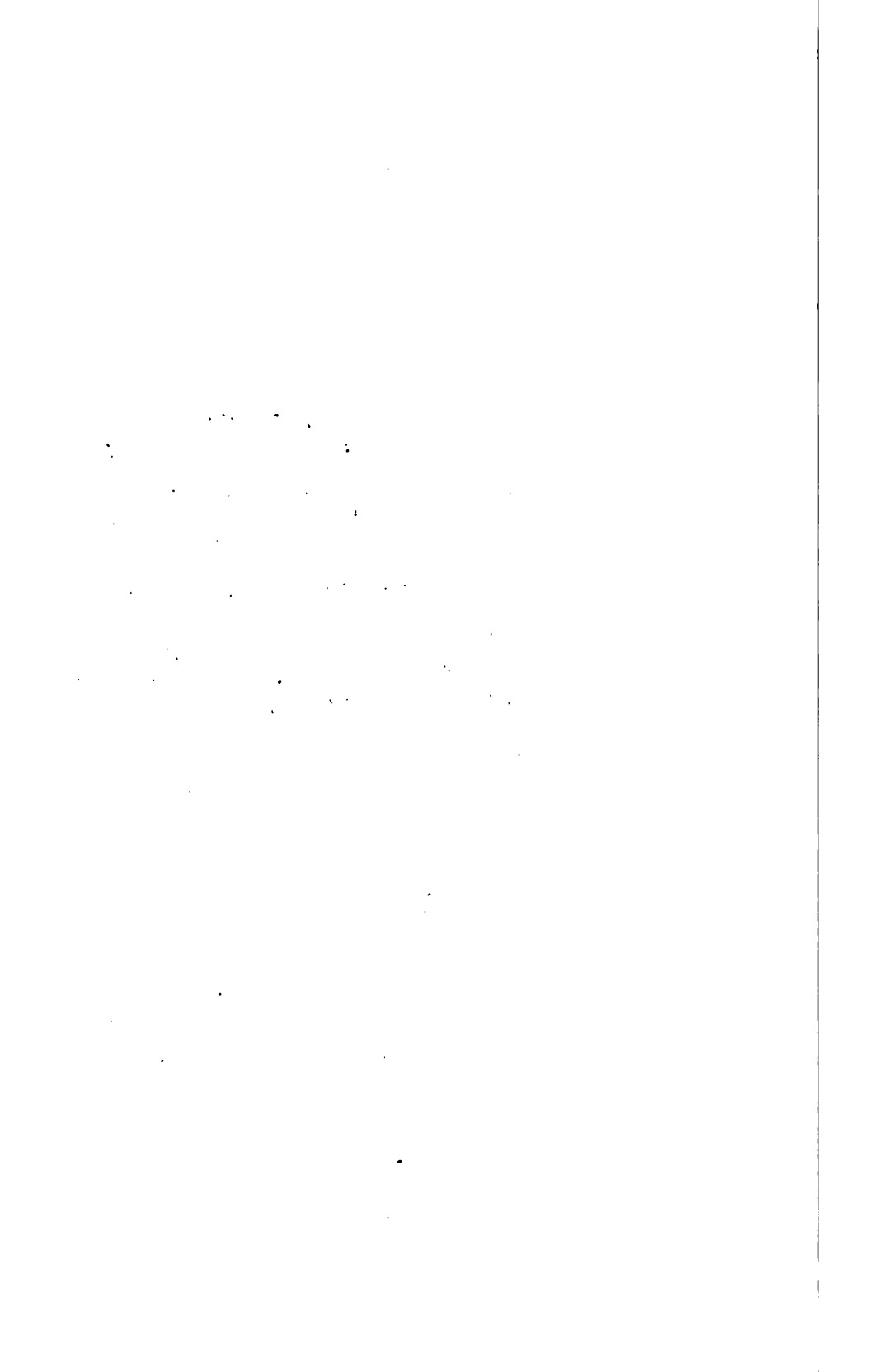
At the Bjoreidal there are faults on both sides, from which it is to be seen, that they valley forms a sunken portion. These faults have an east-westerly direction. Besides this, faults also occur parallel to the mountain range or with a north-southerly direction, see figs. 18 and 19. All these faults are younger than the Silurian.

At the termination of the Glacial period the limit between the movement of the ice towards the west and the movement towards the east, lay here close by the watershed.

From the striated rocks and the erratics it can be seen that the ice has reached higher than 1700 m. above the sea level during the Glaciation.

The morainic material is usually arranged into low ridges, which are parallel with the ice-motion here, and it consists chiefly of gravel and boulders.





Skoggrænsens og snelinens større høide

tidligere i det sydlige Norge.

Af

J. Rekestad.

(With a Summary in English).

Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1903 No. 5.

Christiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøggers bogtrykkeri.

1903.

Skoggrænsens og snelinens større høide tidligere i det sydlige Norge.

Af

J. Rekstad.

Furegrænsens større høide i ældre tid.

Det er ikke sjældent man støder paa furestammer og furerødder i fjeldmyrene høit over den nuværende furegrænse. Intet steds har dette forhold været mig saa paafaldende som paa Hardangerviddens, hvor jeg havde anledning til at se det sommeren 1902. Dette er grunden til, at jeg her vil omtale dette fænomen, uagtet jeg ikke har noget væsentlig nyt at bringe. Det har jo ogsaa været behandlet af en række forfattere tidligere.

*Schübeler*¹⁾ siger saaledes herom: „Fra landets sydspidse til omtrent 62° n. B. finder man paa flere steder i myrene temmelig store og godt vedligeholdte furestammer paa steder, der kan ligge flere hundrede fod over furens nuværende grænse. Her maa altsaa tidligere have været skog, der efterhaanden er bleven fuldkommen udhugget til ved, fornemmelig ved sætrene. Det er saaledes hævet over al tvivl, at furegrænsen længere tilbage i tiden i det hele taget har gaaet høiere end nu“.

¹⁾ Norges Væxtrige, I, pg. 376, (Kristiania 1885).

Angaaende Hardangervidden har Schübeler¹⁾ følgende notis:

„Ved udløbet af indsjøen Nordmandslaagen paa Hardangervidden fandt forstmester *Gløersen* sommeren 1881 en forkrøblet fure i en høide af 1 255 m. o. h. og omtrent 16 m. høiere fandtes flere rødder af furetrær“.

*Wille*²⁾ siger om furegrænsen her: „Furen gaar nu i Sysendalen ikke høiere end til Garen, 2 300' (722 m.) o. h.; imidlertid blev der af troværdige folk fortalt, at furestubber var fundne under 1—3' torv langt høiere, ved Tinhølen (1 273 m.), ved Nordmandslaagen (1 297 m.) og ved Hallaskarsætrene 3 200' (1 004 m.) o. h. Til de to første steder kom jeg ikke, men ved Hallaskarsætrene, henover mod Frisætsæter, netop hvor birkegrænsen er, fandt jeg paa 6 steder i myrene rester af træ, som ved mikroskopisk undersøgelse viste den for coniferernes træceller eiendommelige struktur, og da gran ikke vokser i Hardanger, maa stykkerne være af fure. Hr. stipendiat Brøgger har ogsaa tidligere fundet levninger af fure paa den anden side af elven ved Hallaskarsætrene“.

A. Dal³⁾, der undersøgte myrene paa Hardangervidden sommeren 1893, fandt i de grunde myre ved Nordmandslaagen op til en høide af 1 350 m. o. h. furestubber af et ikke ubetydeligt omfang. Her maa altsaa engang have vokset fureskog i denne høide. Ved Fristæt sæter i dalen ved Veigaa fandt han i 1 165 m. o. h. store furestammer.

Videre fandt han flere omvæltede furestammer ved Laageli-berget i 1 160 m. og en stor og retvoksen furestamme ved Raggen sæter under Hallingskarvets sydside i 1 260 m. o. h.

Sommeren 1902 fandt jeg i en myr i Lakedalen sydvest for Sandhaug ved Nordmandslaagen, omtrent $\frac{1}{8}$ m. nede i myren en furerod, som syntes at tilhøre et ikke stort træ. Stedet ligger 1 340 m. o. h.

¹⁾ L. c.

²⁾ Wille, Botanisk reise paa Hardangervidden 1877, pg. 45. (Nyt Magaz. for Naturv., B. 25, 1880).

³⁾ Fra en reise paa Hardangervidden 1893 (Naturen 1894, pg. 58—64).

Ved Instesæter i Sysendalen saa jeg talrige godt vedligeholdte og store furetrær med rødder ligge omvæltede i myrene op til 1100 m. o. h. eller noget høiere end den nuværende birkegrænse. Her har altsaa engang været sammenhængende fureskog i denne høide.

Paa østsiden af Hardangerviddens ligger furegrænsen ¹⁾ ved Ustevand nu henimod 1000 m. o. h., medens den paa vestsiden ved Garen ikke gaar høiere end til 720 m. Furegrænsen for strøget Nordmandslaagen kan følgelig i nutiden ingenlunde sættes høiere end til 900 m. Furerødder er her fundne op til 1350 m. o. h. efter Dal, altsaa maa furegrænsen paa dette sted være sunket 450 m.

A. Grisebach ²⁾, professor ved universitetet i Göttingen og berømt botaniker, foretog en reise til Norge sommeren 1842. Han beretter, at forholdet paa vestsiden af Sørfjorden ved Folgefonna er ganske ligt det paa Hardangerviddens. Ogsaa her findes der furerødder og furestammer i myrene op til 4000' (1255 m.) o. h. Grisebach siger herom:

„Die Wurzeln und Stämme der Fichte (fure), die auf dem Folgefonden noch bei 4000', also nur 200' unter der Schneelinie gefunden werden, können unter den jetzigen climatischen Bedingungen dort nicht entstanden sein. Es ist eine nothwendige Folgerung aus dem allgemeinen Vorkommen dieser vegetabilischen unversteinerten Überreste der Vorzeit, dass die Temperatur auf dem Fjeldplateau einst viel höher gewesen sei“.

Grisebach ³⁾ angiver høiden af furegrænsen nu tildags paa østsiden af Folgefonna til 1900' (596m.). Smith ⁴⁾ har bestemt dens høide til 1995' (626 m.) op for Tokheim. Dette synes at være noget lavt, naar man hermed sammenholder

¹⁾ Dal, l. c.

²⁾ A. Grisebach, Über den Vegetationscharakter von Hardanger in Bergens stift, pg. 21 (Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. X, Berlin 1844).

³⁾ L. c.

⁴⁾ Chr. Smith, Nogle Iagttagelser, især over Iisfjeldene paa en Fjeldreise i Norge 1812 (Topographisk-statistiske Samlinger, 2den del, B. 2, pg. 65, Kristiania 1813).

Willes ¹⁾ bestemmelse af furegrænsen paa østsiden af Oddadalen ved Seljestad til 2380' (747 m.) og ved Tveitsnuten til 2480' (778 m.). Man maa af disse observationer slutte, at skoggrænsen ved Folgefonna faar en lokal depression, idet den paaavirkes af de nedover fjeldsiderne hængende isbræer. Under normale forholde vilde nu furegrænsen her antagelig ligge ca. 700 m. o. h. Efter Grisebachs iagttagelse af furerester i myrene op til 4000' (1255 m.) maa den da være sunket noget over 500 meter her.

Dals fund af en stor og retvoksen furestamme ved Raggen sæter i 1260 m. o. h. tyder paa, at furegrænsen her engang maa have ligget noget høiere, thi i det allerøverste af skogbeltet finder man ikke rankvoksede træer. Den nuværende furegrænse ligger ved Ustevand ²⁾ omkring 1000 m. o. h., altsaa er furegrænsen paa sydsiden af Hallingskarvet sunket mere end 260 m.

Dal ³⁾ har ogsaa undersøgt myrene paa Dovre. Det høieste findested, han her har af furerester, er ved store Saattelsjø, som ligger i nordøstlig retning fra Kongsvold lidt søndenfor Orkla. Her findes der furerødder og furestammer i stort antal i 3750' (1176 m.) o. h. Her maa altsaa engang have vokset sammenhængende fureskog. Nu findes der ikke engang bjerkeskog ved Saattelsjøen. Veden i furetræerne her er endnu saa frisk, at bønderne trækker dem op og benytter dem til brændsel. Furegrænsen nu ligger i Foldalen ved 869 m. ⁴⁾, ved Fokstuen ved 887 m. ⁴⁾ og i Drivdalen, efter Naumann ⁵⁾, ved 2750' (863 m.). Ved Saattelsjøen kan den derfor ansættes til 860—870 m. Furegrænsens synken her bliver da lidt over 300 m.

Sænkningen af furegrænsen er paa Hardangerviddens 450 m.

—	-	—	- ved Hallingskarvet over 260	-
—	-	—	- paa Dovre over	300 -

¹⁾ L. c., pg. 51.

²⁾ Dal, l. c.

³⁾ Naturen 1893, pg. 176—179.

⁴⁾ Helland, Hedemarkens amt, I, pg. 377 (Kristiania 1902).

⁵⁾ Naumann, Beiträge zur Kenntniss Norwegens, II, pg. 285 (Leipzig 1824).

Heraf følger at den gjennemsnitlige sænkning af furegrænsen i de centrale dele af det sydlige Norge maa sættes til ca. 350—400 m.

Landets stigning i sidste afsnit af den postglaciale tid kan for disse egnes vedkommende i det høieste gaa op til 30—50 m., saa den bliver ganske utilstrækkelig til at forklare den betydelige sænkning som skoggrænsen her har været underkastet.

En anden faktor, som man ofte ser anført at skulde have bevirket skoggrænsens synken, er udhugsten og ødelæggelsen af skogen ved menneskehaand i det lange tidsrum, Norge har været bebygget. Det synes imidlertid mig uantageligt, at denne faktor kan have bevirket en saa stor forskyvning af skoggrænsen, som den, vi ovenfor har seet, virkelig har fundet sted.

Grisebach ¹⁾ udtaler som sin mening, at furen, hvor den har sin høidegrænse hos os, stiger saa høit, som det paa nogen maade er muligt under de nuværende klimatiske forholde i vort land.

Naar man betragter skogbestanden ved furegrænsen i vore fjeldsider, synes det mig, man maa give ham medhold; thi man faar her et stærkt indtryk af, at skoggrænsen fremdeles er i synkende, dreven nedad ikke ved menneskets indgriben, men af et ugunstigt klima. I det øverste af furens omraade i vore fjeldtrakter finder man nemlig hovedsagelig kun gamle træer, som for en stor del er i begreb med at dø ud. Unge tilvoksende træer og spirer er temmelig sjeldne her. Den øverste brem af fureskogen bestaar ofte næsten bare af gamle uddøde eller uddøende træer, men ingen ungskog er at se, og dette er hyppig paa steder, hvor man ikke kan opdage spor af, at hugst nogensinde skulde have fundet sted.

Vi kommer saaledes til det resultat, at skoggrænsens nuværende beliggenhed i hovedsagen er betinget af de klimatiske forholde, og følgelig maa den sænkning, som den i det aller sidste afsnit af den postglaciale tid har undergaaet, skyldes en klimaforandring. For at faa tilnærmelsesvis et begreb om størrelsen af denne vil vi anstille følgende betragtning: Som

¹⁾ L. c., pg. 21.

bekjendt aftager temperaturen opad gennemsnitlig i aarets løb med omtrent $0,6^{\circ}$ C. for hver 100 m., man stiger. Under forøvrigt lige forholde svarer til furegrænsen paa et sted en vis aarlig middeltemperatur. Synker nu denne grænse i et vist tidsrum f. eks. 100 m., saa vil det *ceteris paribus* sige, at aarets middeltemperatur paa stedet er aftaget med $0,6^{\circ}$ C.

En sænkning paa 350—400 m. af furegrænsen, som ovenfor er paavist for de centrale dele af det sydlige Norge, vil altsaa under forøvrigt lige forholde svare til en aftagen af aarets middeltemperatur med $2,1^{\circ}$ — $2,4^{\circ}$ C.

Gunnar Andersson¹⁾ slutter af hasselens større udbredelse i Sverige i ældre tid (Littorinaperioden), at aarets middeltemperatur dengang var omtrent 2° høiere end i nutiden.

Ved studiet af faunaen i de postglaciale afleiringer i det sydlige af vort land har Brøgger²⁾ paavist, at et noget mildere klima end vort nuværende herskede, dengang tapesbankernes fauna levede ved vore kyster. Mildest var klimaet under sidste afsnit af det tidsrum, da de øvre tapesbanker afsattes. Dengang havde landet efter Brøgger udført omtrent $\frac{4}{5}$ af den stigning, som har fundet sted siden den største nedsænkning ved slutningen af istiden; omkring $\frac{1}{5}$ stod endnu tilbage. Brøgger anslaaer aarets middeltemperatur dengang for trakterne ved Kristianiafjorden omkring 2° høiere end den nuværende.

I den ovenfor af furegrænsens synken udledede værdi for temperaturens aftagen maa derfor indføres en korrektion, idet hensyn tages til landets stigning siden tapestiden. Vi maa nemlig antage, at tapes- og littorinatidens milde periode er samtidig med den høiere skoggrænse i vort land. Hævningen i denne del af landet gaar i nævnte tidsrum antagelig ikke op til mere end i det høieste ca. 40 m. Den fundne middeltemperatur bliver da af denne grund at reducere med ca. $0,2^{\circ}$ C., og vi faar som endeligt resultat for den aftagen i den aarlige middeltemperatur, som furegrænsen synken angiver,

$1,9^{\circ}$ — $2,2^{\circ}$ C.

¹⁾ Gunnar Andersson, Svenska Växtvärldens historia, pg. 78 og 79 (Stockholm 1896).

²⁾ Brøgger, Om de sen-glaciale og postglaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet (Kristiania 1901).

Denne værdi for middeltemperaturens aftagen stemmer fuldstændig med den af Gunnar Andersson og Brøgger paa ganske andre maader udledede.

Nils Ekholm¹⁾ har af ekliptikskraahedens forandring paa vist, at en mild periode skal være indtruffen for omkring 9 000 aar siden. Dengang var ifølge hans beregninger middeltemperaturen ved 60° og 65° n. Br. i sommerhalvaaret 1,4° og 1,9° C. høiere end nutidens og i vinterhalvaaret 0,9° og 0,7° C. lavere.

Saa vel trægrænsens som sneliniens høide afhænger hovedsagelig af sommerhalvaarets varme, der er derfor ikke nogen principiel uoverensstemmelse mellem Ekholms resultat og de ovenfor af vegetationsgrænserne udledede.

Sneliniens høide under den milde periode, som den høie furegrænse angiver.

At snelinien under den periode, da furen gik 350—400 m. høiere op, end den nu gjør, ogsaa maa have ligget høiere, synes indlysende. For at faa et begreb om, hvormeget høiere den da laa, vil vi begynde med at betragte den høideforskjel, der er mellem snelinien og furegrænsen under forskellige klimatiske forholde i nutiden.

Ved snelinien forstaaes her den undre grænse for det vedvarende snedække uafhængigt af de orografiske former eller den klimatiske snelinie.

	<i>Snelinie.</i>	<i>Furegrænse.</i>	<i>Høideforskjel.</i>
Paa det sydlige af Hardanger-			
vidden	1 550 m.	778 m. ²⁾	772 m.
Paa Filefjeld	ca. 1 700	- ³⁾ 940 - ⁴⁾	760 -

¹⁾ Nils Ekholm, Om klimatets ändringar i geologisk og historisk tid samt deras orsaker, Ymer 1899, pg. 385.

²⁾ Wille, l. c., pg. 51.

³⁾ Leopold v. Buch, Über die Gränzen des ewigen Schnees im Norden, pg. 11 (Annalen der Physik, B. 41, Leipzig 1812), angiver sneliniens høide paa Filefjeld til 5 200—5 300 pariser fod (1 689—1 721 m.).

⁴⁾ Holland, Nordre Bergenshus amt, I, pg. 462.

	<i>Snelinie.</i>	<i>Furegrænse.</i>	<i>Høideforskjel.</i>
Snehætten paa Dovre	1 639	- ¹⁾ 878	- ²⁾ 761
Tjongsfjord i Rødø prestegjeld,			
Helgeland	1 000	- 237	- ³⁾ 763
Alten ⁴⁾ i Finmarken	1 072	- 237	- 835

Høideforskjellen mellem snelinien og furegrænsen i Schweizeralperne er ifølge Grisebach ⁵⁾ 2 600' (816 m.).

De ovenfor anførte observerede høider fordelte i vort land fra Alten i Finmarken til Hardangerviddens giver i middel-tal en høideforskjel mellem snelinie og furegrænse af 778 m., hvilket afviger 38 m. fra den i Schweizeralperne fundne værdi. Heraf sees, at høideforskjellen mellem den klimatiske snelinie og furegrænsen holder sig saagodtsom uforandret under meget forskellige klimatiske forholde. Vi maa derfor være berettiget til at antage, at der var omtrent den samme høideforskjel mellem dem under den milde periode, da furegrænsen i det sydlige Norge laa 350—400 m. høiere end i nutiden. Snelinien i vort land maa altsaa være sunket med samme høide som furegrænsen.

Lad os nu se paa, hvorledes det forholdt sig med vore bræer, dengang snelinien laa 350—400 m. høiere end den nu gjør. Vi vil begynde med *Folgefonnen*. Sneliniens nuværende høide her angives noget afvigende af de forskellige iagttagere. Naumann ⁶⁾ fandt snegrænsens høide paa østsiden af Folge-

¹⁾ Hisinger, Anteckningar i Physik og Geognosi under Resor uti Sverige og Norrige, III, pg. 58, har fundet snegrænsens høide ved Snehætten at være 5 046 pariser fod (1 639 m.).

²⁾ Hisinger, l. c., tab. II, har bestemt furegrænsens høide ved Vola-sjøen paa Dovre til 2 750 pariser fod (893 m.)

³⁾ Naumann, l. c., pg. 285, angiver furegrænsens høide i Aamotsdal, en sidedal fra vest til det øverste af Drivdalen til 2 750' (863 m.). Middel af disse to iagttagelser giver den sandsynlige høide af furegrænsen ved østsiden af Snehætten 878 m.

⁴⁾ Norman, Norges arktiske Flora, I, pg. 1 026.

⁵⁾ Leopold v. Buch, l. c., pg. 29, har bestemt snelinien høide i Talvik i Alten til 3 300 pariser fod (1 072 m.) og furegrænsens høide samme-steds til 730 pariser fod (237 m.).

⁶⁾ Grisebach, l. c., pg. 21.

⁷⁾ Naumann, Beyträge zur Kenntniss Norwegens, I, pg. 109 (Leipzig 1824).

fonnen at være 4 100' (1 286 m.) og paa vestsiden 3 950' (1 239 m.), medens *Sexe*¹⁾ som middel af flere maalingen har bestemt dens høide til 3 217' (1 009 m.). Han fremhæver imidlertid, at den varierer betydeligt.

Den bekjendte østerrigske bræforsker professor *Richter*²⁾, som sommeren 1895 gjorde en reise i Norge og herunder ogsaa studerede forholdene ved Folgefonnen og Jostedalbræen paaviser, at den høide, *Sexe* angiver for snelinien ved Folgefonnen, er for lav. Dette hidrører fra, at *Sexe* ved maaling af en række randpunkter af bræen har bestemt snegrænsens høide. Thi hvor en bræ dækker et hvælvet fjeldparti, som tilfældet er med Folgefonn, der vil isen bevæge sig noget nedover, saa dens rand kommer til at ligge lavere end den virkelige snegrænse.

*Richter*³⁾ slutter af sine iagttagelser ved Folgefonn, at den klimatiske snegrænse her ligger i 1 450—1 500 m. o. h. Ifølge amtskartet ligger det høieste af Folgefonn 5 270' (1 653 m.) o. h.; altsaa er der en høideforskjel mellem toppen af bræen og snelinien, efter *Richter*, af ikke fuldt 200 m. Lægges den af *Naumann* fundne værdi for snelinien høide til grund, bliver høideforskjellen lidt under 400 m.

Vi ser heraf, at en hævnning af snelinien paa 350—400 m. vilde være fuldkommen tilstrækkelig til at bringe Folgefonnen ganske til at forsvinde.

Dernæst vil vi vende os til *Hardangerjøkel*en. Her ligger snegrænsen nu i 1 600—1 650 m. o. h., og Jøkelens top naar op til 1 923 m.; altsaa vilde en hævnning af ca. 300 m. af snelinien være tilstrækkelig til at bringe al evig sne og is til at forsvinde fra dette fjeldparti.

Jostedalbræen, vort lands største isbræ, naar efter amtskartet med sit høieste op til 6 495' (2 038 m.). Kun et fjeld her, *Lodalskaapa*, rager høiere op end bræen; den naar nemlig

¹⁾ *Sexe*, Om Snebræen Folgefon, pg. 5 (Universitets program 1864).

²⁾ *Richter*, Die Gletscher Norwegens (Geographische Zeitschrift, pg. 309, Leipzig 1896).

³⁾ L. c.

op til 6 600' (2 070 m.). Ved Lodalskaapa har Bohr¹⁾ bestemt snelinienens høide til 5 260' (1 650 m.). Keilhau²⁾ har bestemt dens høide ved Storhaugen i Jostedalen til 5 200' (1 631 m.) og ved Kvandalseggen i Fjærland til 4 567' (1 433 m.). I Fjærland ligger snelinien, som vi ser, betydeligt lavere end i Jostedalen, fordi vi der er havet nærmere.

Middel af Bohrs observation ved Lodalskaapa og Keilhaus i Jostedalen giver 1 640 m. for snelinienens høide ved den nordøstlige del af Jostedalsbræen, og det er i denne egn, bræen har sin største høide, 2 038 m.

Richter³⁾, som sommeren 1895 ogsaa studerede forholdene ved Jostedalsbræen, anslaaer snelinienens høide ved denne til 1 600—1 650 m., altsaa i fuldstændig overensstemmelse med den af Bohr og Keilhau fundne høide.

Vi ser heraf, at en hævnning af henimod 400 m. af snelinien ogsaa vilde bringe Jostedalsbræen til ganske at forsvinde.

Vore tre store bræer i den sydlige del af landet maatte være ganske borte under den milde [periode, som den høie furegrænse angiver. I det sydlige Norge naaede dengang kun snehætten paa Dovre, nogle af de høieste toppe blandt Jotunfjeldene og maaske ogsaa de høieste af Rondane op over Snegrænsen. I disse fjeldtrakter findes for tiden bare mindre bræer, og tænker vi os saa snelinien hævet 350—400 m. høiere op, saa indser vi, at ogsaa her tapestidens og den høie furegrænses bræer maatte reduceres til en brøkdel af de nuværende bræers størrelse, ja sandsynligvis endog kun til enkelte snefonner. I de høieste dele af det sydlige Norge laa snegrænsen da noget over 2 000 m. o. h. Kun de faa toppe som rager op over denne høide, kunde have sne- og isbræer.

Fra det nordlige Norge kjendes ingen iagttagelser, hvoraf man kan slutte, hvormeget høiere skoggrænsen der laa under den milde periode. Men en hævnning af snelinien paa 400 m.

¹⁾ Bohr, Om Isbræerne i Jostedalen og om Lodalskaabe, pg. 19 (Kristiania 1819).

²⁾ Blytt, Botaniske observationer fra Sogn, Nyt Mag. for Naturv., B. 16, 1869, pg. 110.

³⁾ Richter, l. c., pg. 314.

f. eks. vilde ikke være tilstrækkelig til at bringe Svartisen til rent at forsvinde. Ved det vestlige af denne ligger sne-linien nu i ca. 1 000 m.¹⁾, og dens høieste dele gaar op til 1 600 m. høide o. h. En hævning af snelinien paa 400 m. vilde kun bringe den op til 1 400 m., saa her fremdeles bliver fjelde ragende 200 m. op over den. Dog maatte ogsaa i det nordlige Norge under den høie skoggrænses milde periode bræerne have været meget indskrumpede, rene dverge sammen-lignede med nutidens bræer her.

¹⁾ Rekstad, Om Svartisen og dens gletschere, pg. 72, Det norske geogra-fiske Selskabs Aarbog 1891—1892.

A Summary in English.

On the greater Height formerly of the Forest Line and Snow Line in Norway.

In the mountainous regions of Southern Norway, logs and roots of the red fir (*Pinus sylvestris*) are found in the bogs much higher, than this tree grows here, at the present day. This is mentioned by many observers in the preceding century. On the *Hardangervidde*, a mountain plateau at 60° N. Lat., such subfossil wood is found in many places up to elevations of 1350 m. above the level of the sea, or about 450 m. above the present highest limit of the red fir here.

At the *Folgefonn* (60° N. Lat.) by the Hardangerfjord remnants of fir are found in the bogs up to 1250¹⁾ m. above the sea. Now the upper limit of the red fir here lies at about 700 m. above the sea level, so that the boundary line of the vegetation in this region has subsided more than 500 m.

At the Hallingskarv (60° 30' N. Lat. a large straight log of fir has been found in a bog, at a height of 1260 m. above the level of the sea.

As large, straight trees do not grow in the highest parts of the woods, the upper limit of the fir wood here, must have been situated higher than 1260 m. above the sea level. At

¹⁾ A. Grisebach, Über den Vegetationscharakter von Hardanger in Bergens Stift, Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. X, Berlin 1844, p. 21.

the present day the fir line in this region lies at about 1000 m. above the sea level, consequently the upper limit of the fir wood here, has subsided more than 260 m.

On *Dovre*, a mountain district at 62° N. Lat., logs and roots of fir trees have been found in great numbers in the bogs, at a height of 1180 m. above the level of the sea, or somewhat higher than the present birch line. The upper limit now, of the fir tree here, is 860—870 m. above the sea level.

Since the time that the fir forest on *Dovre* was growing at a height of, at least 1180 m., this limit has subsided more than 300 m.

On the Hardangervidde the upper limit of the red fir is lowered 450 m., at the Hallingskarv more than 260 m. and on *Dovre* more than 300 m.

From this it may be seen that, during the latter part of the Post-Glacial period, the upper limit of fir in the mountainous regions of Southern Norway, has, on an average, subsided about 350—400 m.

Three causes have been mentioned as having chiefly effected this:

1. The rise of the land.
2. The destruction of the forest by man.
3. The deterioration of the climate.

During the latter part of the Post-Glacial period the rise of the land in these regions does not reach more than 30—50 m., consequently this cause is quite inadequate as having effected a fall in the forest line of 350—400 m. Next, the exhaustion of the forests in Norway are certainly considerable, but still not sufficient to explain the great fall of the upper limit of the fir. Besides this, at the present time, in Norway, the fir at its upper boundary line, is slowly dying out. From this we may conclude that the forest boundary line is still retreating, and that this is brought about by an unfavorable climate. The lowering of the fir limit here, in the Post-Glacial period is effected by a fall of the climate.

It is well known, that on ascending, the temperature decreases on an average, year by year, about $0^{\circ},6$ C. per 100 m. Under otherwise similar conditions at any place, a certain mean annual temperature corresponds to the upper limit of fir. Should this limit, during a certain period, subside, for instance 100 m. then it will *ceteris paribus* say that the mean annual temperature has decreased at that place $0^{\circ},6$ C. A retreat of the boundary line of fir of 350—400 m., as above shown, consequently corresponds, under otherwise similar conditions, to a decrease of the mean annual temperature of $2^{\circ},1$ — $2^{\circ},4$ C.

Brøgger has pointed out that a milder climate than the present, prevailed in the Kristiania region, when the upper tapes-banks were deposited. At that time, the land had performed about four-fifths of the total rise, which has taken place since the close of the Glacial period, while one-fifth still remained.

The rise of the land, in these parts of Southern Norway, after the genial period, which is marked by the high limit of fir, cannot be more than about 40 m. From this, the above found higher temperature may be reduced by $0^{\circ},2$ C., the result being, that the mean annual temperature in the past mild period was $1^{\circ},9$ — $2^{\circ},2$ C. higher than the present.

From the earlier greater spread of the hazel (*Corylus avellana*) in Sweden, *Gunnar Andersson* has inferred that the mean annual temperature at that period was about 2° C. higher than the present, and *N. Ekholm*¹⁾ has by his studies of the climate found that a genial period took place—according to his calculations — about 9000 years ago. At that time the mean temperature of the summer half-year was between 60° and 65° N. Lat. $1^{\circ},4$ — $1^{\circ},9$ C. higher than that of the present time, and of the winter half-year $0^{\circ},9$ — $0^{\circ},7$ C. lower than now. The result

¹⁾ Nils Ekholm. On the Variations of the Climate of the Geological and Historical Past and their Causes (The Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society, Vol. XXVII, No. 117, January 1901, p. 43).

gained by Ekholm is not necessarily at variance with the above found mean temperature, as the height of the forest line depends principally on the heat of summer.

During the genial period, when the red fir grew 350—400 higher than at present in Southern Norway, the snow line was also certainly higher than now. In order to form an idea of the site of the snow line at that time we will consider the difference of height between the snow-line and the upper limit of the fir at present under various climatic conditions.

**Places where the superior limit of the fir and the snow line
have been observed.**

	Snow line m.	Limit of fir m.	Dif- ference m.
On the southern part of the Hardanger- vidde (60° N. Lat.).	1 550	778	772
On Filefjeld (61° N. Lat.)	about 1 700	940	760
At Snehætten on Dovre (62° N. Lat.) . .	1 639	878	761
Tjongsfjord, Helgeland (66° 30' N. Lat.) .	1 000	237	763
Alten in Finmarken (70° N. Lat.).	1 072	237	835

From this it may be seen, that the difference of height between the snow line and the limit of fir in Norway but slightly varies. In the Swiss Alps this difference of height is, according to *Grisebach*,¹⁾ 2600' (816 m.). Consequently in Norway and on the Alps, it is of almost equal magnitude. On that account we may be entitled to suppose, that when the red fir

¹⁾ Grisebach. Ueber den Vegetationscharakter von Hardanger in Bergens Stift, p. 21 (Archiv für Naturgeschichte, Jahrg. X, Berlin 1844).

grew 350—400 m. higher in our mountains, the snow line also lay 350—400 m. higher than at present. But at that time the snow line in Southern Norway was above the summits of the three largest snow-fields here, the Jostedalsbrae, the Folgefonn, and the Hardangerjökkel, and consequently these were all then melted away.

In the central, and loftiest regions of Southern Norway, the climatic snow line lies at present at about 1600—1800 m. In the genial period when the forest line lay 350—400 m. higher than now, the snow line here must have been elevated to about 2000—2200 m. above the sea. Then only a few of the loftiest peaks of the Jotunfjeld and Snehatten on Dovre rose above the snow line. At the present time there are but small glaciers in these mountains, but when the snow line lay 350—400 m. higher than now, the glaciers must have been even much more reduced than those of the present day. Probably, at that time, in summer there existed only insignificant snowfields here, and no glaciers at all.

Norges geologiske undersøgelse. No. 37.

AARBOG FOR 1904

UDGIVET AF

DR. HANS REUSCH

UNDERSØGELSENS BESTYRER



KRISTIANIA

I KOMMISSION HOS H. ASCHEHOUG & CO.

1904

Indhold.

	Side
No. 1. <i>Jens Holmboe</i> . Om faunaen i nogle skjælbanker og lerlag ved Norges nordlige kyst. (Indholdsfortegnelse se s. 65).	
No. 2. <i>K. O. Bjørlykke</i> . Om oversiluren i Brumunddalen. Summary.	
No. 3. <i>Dr. Andr. M. Hansen</i> . Litt om Mjøsøkelen. Some notes about the Mjøsen glacier.	
No. 4. <i>J. Rekstad</i> . Beskrivelse til kartbladet Dønna.	
Granit, gabbro	7
Glimmerskifer-marmorafdelingen	8
Forkastninger	10
Ertsforekomster	13
Overfladeformerne og isens bevægelse under glacial-perioden	14
Strandlinjer, huler og terrasser	16
A short Summary in English	30
No. 5. <i>Johan Kiær</i> . Bemærkninger om oversiluren i Brumunddalen. English Summary.	
No. 6. <i>J. Rekstad</i> . Fra det nordøstlige af Jotunfjeldene. Med 1 kart, 7 pl.	
Det løse dække	12
Snelinjen	19
Summary in English	23
No. 7. <i>Dr. Hans Reusch</i> . Nogle notiser fra Sigdal og Eggedal. Med English Summary. 1 pl.	
No. 8. <i>K. O. Bjørlykke</i> . Et kort tilsvær til dr. Kiærs bemærkninger om oversiluren i Brumunddalen.	

Om faunaen

i

nogle skjælbanker og lerlag

ved Norges nordlige kyst

(English Summary)

af

Jens Holmboe

Hermed en planche

Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1904. No. 1.

Kristiania

I Kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøggers Bogtrykkeri

1903

Om faunaen i nogle skjælbanker og lerlag ved Norges nordlige kyst.

Af Jens Holmboe.

I den del af vort land, der ligger nordenfor polarkredsen, har skjælbankerne aldrig været gjenstand for nogen systematisk undersøgelse. Vistnok omtaler allerede L. v. Buch (1807) og B. M. Keilhau (1838) adskillige skjælbanker i disse egne, men de oplyser intet om, hvilke arter skjælbankerne indeholder. Den ældste notits, der nævner bestemte arter, skyldes maaske S. C. Sommerfelt, som i sin beskrivelse af Saltdalen (1824—27) oplyser at have fundet *Mytilus edulis*, *Cyprina islandica*, etc. i ler og skjælbanker ved Fiskevaag og Botnvand i Saltdalen, ca. 9 m. o. h. Toldkasserer Karl Pettersen i Tromsø, som gennem en lang aarrække utrættelig arbejdede paa udforskningen af det nordlige Norges geologi, har ogsaa havt sin opmærksomhed rettet paa disse forhold. I et par afhandlinger om „Tromsø Amts Hævning over Havfladen inden den glaciale og postglaciale Tid“ (1870) og om „Kvartærtidens Dannelser“ (1873) meddeler han fortegnelser over faunaen i endel skjælbanker. Desuden har nylig J. Røkstad og J. H. L. Vogt givet oplysninger om nogle skjælførende afleiringer i den sydlige del af Helgeland (1900). Hvad der ellers i literaturen foreligger af oplysninger om vort emne, indskrænker sig til nogle sparsomme notitser i forskellige skrifter af H.

Reusch, A. Helland, H. W. Feilden, A. Strahan og W. C. Brøgger.

Nedenfor skal gjøres rede for endel undersøgelser fra en reise, som jeg ved et offentligt stipendium blev sat istand til at foretage sommeren 1902. Der maa ikke ventes nogen fuldstændighed af disse spredte iagttagelser fra en enkelt sommers reise langs den ca. 1000 km. lange kyststrækning fra Bodø til grænsen mod Rusland. Arbeidet maa kun opfattes som et bidrag til en materialsamling, der vil kunne komme til nytte ved en fremtidig mere omfattende undersøgelse af det nordlige Norges fossilførende kvartæraffeiringer.

Bestemmelsen af mine medbragte samlinger er for den største del udført paa Universitetets mineralogiske institut, hvis rige samling af glaciale og postglaciale fossiler jeg har kunnet benytte til sammenligning. Bestemmelsen er foretagen under stadigt tilsyn og vejledning af prof. dr. W. C. Brøgger og amanuensis P. A. Øyen, hvem jeg herved bringer en ærbødig tak for den saaledes ydede værdifulde hjælp. Mindre dele af min samling er velvilligst bestemte af prof. R. Collett, konservator H. Kiær og konservator J. Sparre Schneider.

Velvillige oplysninger, som jeg har kunnet benytte til mit arbejde, har jeg modtaget fra prof. dr. W. C. Brøgger, prof. R. Collett, samlagsbestyrer K. Dahl, Vardø, konservator H. Kiær og prof. J. H. L. Vogt. Ved elskværdig imødekommenhed fra konservator J. Sparre Schneider har jeg havt anledning til at gennemgaa den lille opbevarede rest af K. Pettersen's postglaciale skjælsamling i Tromsø musæum.

Den medfølgende planche er med stor nøiagtighed tegnet efter naturen af frk. Sigfrid Bergh under personligt tilsyn af prof. dr. Brøgger.

I. Beskrivelse af nogle skjælførende afleiringer.

A. Yoldialer ved Bodø og Tromsø.

Ved udgivelsen af sit værk om Kristianiafeltets kvartær-afleiringer kjendte W. C. Brøgger kun én forekomst af yoldialer nordenfor Trondhjemsfjorden, nemlig ved Fagerviken i Nesne, Ranen, hvor J. Røkstad har fundet ler med *Portlandia arctica*, *Leda pernula* og *Panopaea norvegica* ca. 75 m. o. h., 30 m. nedenfor stedets senglaciale marine grændse¹. Dette fund er af stor interesse, da det viser ganske afvigende forhold fra det sydlige Norge, hvor yoldialeret kun optræder i de laveste egne.

Det har imidlertid vist sig, at der ogsaa ved Nordlands kyst findes ler med tilsvarende fauna nær havets niveau.

Den lerterrasse, hvorpaa Bodø er anlagt, bestaar af et blaat, sandblandet, stenholdigt ler, der hviler direkte paa den isskurede fjeldoverflade. I leret fandt A. Strahan i 1896 skal af *Portlandia arctica*², og i et ca. 8 m. høit snit i samme ved Bodø teglværk indsamlede prof. W. C. Brøgger sommeren 1901 følgende mollusker, over hvilke han godhedsfuldt har meddelt mig en fortegnelse:

¹ J. H. L. Vogt, Søndre Helgeland, p. 85—86. — Brøgger, Nivåfor. i Kristianiaf., p. 130.

² A. Strahan, The raised Beaches and glacial Deposits of the Varanger Fiord, p. 150.

- a¹ *Leda pernula* Müll. 1 expl. Lg. 18 mm.
- a *Portlandia arctica* Gray. Almindelig. En lang form. Lg. indtil 19 mm., høide indtil 12 mm., de fleste expl. lidt mindre.
- a *Yoldia limatula* Say. Et par brudstykker af et stort skal. Det er lidt usikkert, om de tilhører denne art eller den nærstaaende (if. enkelte forfattere synonyme) *Y. hyperborea* Lovén.
- a *Arca glacialis* Gray. Et stort expl. høit oppe i leret. Lg. 17 mm.
- a *Mya truncata* L. (? Maaske ovenfra?).

Desuden fandtes en ikke nærmere bestembar gasteropode. Alle de fundne arter er rent arktiske former.

Yoldialeret afslutter ved teglværket, ifølge Brøgger's optegnelser, med plan overflade. Umiddelbart derover ligger 1½ m. sand med postglaciale fossiler. (Cfr. pag. 13).

Tromsdalens teglværk. Tværs over Tromsdalens munding, paa fastlandssiden af Tromsøsundet, er der flere marine terrasser i høide 9—12 m. o. h., gennem hvilke Tromsdalselven har skaaret sit leie. I elvemælerne sees øverst 1,2—1,8 m. lagdelt sand med talrige store skal af *Mya truncata* samt sparsommere *Cyprina islandica* og *Pecten islandicus*. Derunder er der mindst 6—8 m. seigt, graat ler, indeholdende større og mindre, runde og kantede stenblokke. Allerede i 1860-aarene har Karl Pettersen i den øvre del af leret fundet *Pecten islandicus*, *Astarte elliptica*, *Macoma calcaria*, *Mya truncata* og *Saxicava arctica*². Foruden disse har H. W. Feilden fundet *Cyprina islandica* deri³. Siden 1870 har „Tromsdalens teglværk“ taget sit ler i elvemælerne paa begge sider af elven; i den senere tid har man herunder arbeidet sig temmelig dybt ned. Ved mit besøg paa stedet i sommer sammen med kon-

¹ I denne og de følgende faunalister er de arktiske arter betegnede med a, de boreale med b og de lusitaniske med l.

² K. Pettersen, Geol. Unders. i Tromsø Amt, III, p. 147.

³ H. W. Feilden, Glacial Geology of arctic Europe.

servator Hans Kiær var der blottet et 6 m. høit snit i leret, og lertakets bund laa kun 1 m. o. h. Der er herved bragt frem i dagen et ler med en udpræget yoldiafauna; nær lertakets bund indsamlede vi følgende arter:

- a *Pecten groenlandicus* Sowb. Talrige større og mindre expl. Lg. indtil 28, høide 26 mm.
- (a) *Modiolaria* (cfr. *nigra* Gray). 2 knuste skal.
- a *Nucula tenuis* Mont. Flere expl.
- a *Leda pernula* Müll. Flere meget store expl. Lg. 34, høide 15 mm.
- a *Portlandia arctica* Gray. Enkeltvis. Lg. 13, høide 9 mm.
- a *P. lenticula* Fabr. Flere expl.
- a *Astarte elliptica* Brown. 4 expl.
- a *Macoma calcaria* Chemn. Større og mindre expl. i stor mængde. Lg. indtil 45, høide 34 mm.
- a *Lyonsia arenosa* Møll. Flere expl.
- a *Mya truncata* L. Flere expl. Lg. indt. 55, høide 46 mm. Ogsaa var. *uddevallensis* forekommer.
- a *Natica clausa* Brod. et Sowb. Flere store expl.

Ialt 10 sikkert bestemte, udelukkende arktiske arter.

Desuden fandtes balaner i mængde, fastsiddende paa stene i leret.

B. Arcaler ved Tromsø.

En fauna, der nærmest maa sammenlignes med arcalerets i det sydlige Norge, fandtes i et lerlag ved Langenæs paa Tromsøen, som jeg undersøgte i selskab med konservatorerne J. Sparre Schneider og Hans Kiær. Nede ved stranden var her blottet et seigt, graat ler med talrige, for det meste daarlig vedligeholdte skjæl. Laget naar paa sine steder op til 3 m. o. h. og fortsætter udigjennem fjæren. Følgende fossiler fandtes i bestembar stand:

- a *Pecten islandicus* Müll. Flere store expl. Indtil 110 mm. lang.
- a *P. groenlandicus* Sowb. Temm. talrig. Store expl.
- a *Arca glacialis* Gray. Temm. talrig. Indtil 21 mm. lang.
- a *Portlandia lenticula* Fabr. Talrig.
- a *Leda pernula* Müll. Temm. talrig.
- a *L. minuta* Müll. Ligesaa.
- a *Nucula tenuis* Mont. Ligesaa.
- a *Macoma calcaria* Chemn. Ligesaa. Sammen med den typiske form fandtes flere udprægede eksemplarer af *var. moesta* (Desh.) Jensen.
- a *Mya truncata* L. Flere eksemplarer.
- a *Astarte elliptica* Brown. Ligesaa.
- a *Saxicava arctica* L. Talrige typiske eksemplarer med vel udviklede tornrader.
- a *Lunatia groenlandica* Beck. Flere store eksemplarer.

Over lerlaget laa en indtil 6 m. mægtig postglacial skjælbanke, der vil blive omtalt nærmere paa et andet sted i denne afhandling.

Ialt fandtes i lerlaget 12 arter mollusker, der samtlige er afgjort arktiske former. Med undtagelse af *Macoma calcaria var. moesta*, som ikke tidligere er funden fossil i Norge, forekommer alle i Kristianiafeltets arcaler, og flere, saasom *Arca glacialis* og *Pecten groenlandicus*, af hvilke der fandtes ualmindelig store og veludviklede eksemplarer, hører til dettes mest karakteristiske former.

Afleiringens samlede fossilindhold maa betegnes som en udpræget arktisk dybvandsfauna.

C. De øverste skjælbanker ved Tromsø.

Nordenfor Ranen, hvor J. Rekstad paa to steder har fundet marine lerlag med arktiske mollusker (deriblandt *Port-*

landia arctica) 30 meter nedenfor den marine grændse¹, har man hidtil ikke kjendt skjælførende afleiringer fra tiden for landets største nedsenkning. Det høieste punkt paa Tromsøen, hvorfra saltvandseskjæl tidligere har været kjendt, ligger if. H. Reusch 56, if. A. Helland 47 m. o. h.²

Af betydelig interesse er derfor en skjælforekomst, som konservator Hans Kiær for et par aar siden har opdaget ved Præstevandet paa Tromsøen, nær opunder stedets senglaciale marine grændse, og hvorom han velvilligst har meddelt følgende. Der blev i 1900 gravet ny vandledning fra Præstevandet ned til Tromsø. Skjællene blev fundne i den grøft, hvori ledningsrørene nedlagdes, der hvor ledningen skjærer veien til Langenæs, lige ved vandindtaket; de laa i lerblandet grus, 66 m. o. h., under et 3 m. mægtigt torvlag. Der fandtes tre hele skal samt nogle brudstykker af *Mya truncata* L. og desuden et enkelt skal af *Tridonta borealis* Chemn. Et sted i nærheden, hvor den overliggende torv var ca. 2,6 m. mægtig, fandtes der stammer af birk lige ved bunden. — Da de fundne skjæl er saa faa, kan der neppe deraf sluttes noget sikkert angaaende klimaatforholdene ved tiden for afleiringens dannelse. Det kan nævnes, at begge de fundne arter hører til de almindeligste cirkumpolare mollusker og forekommer vidt udbredt i alle arktiske have.

D. Skjælbanker fra hævningsens midtre del.

Skjælbanker, der svarer til de af Rekstad og Vogt³ beskrevne fra Søndre Helgeland i høide 40—74 m. o. h. („midtre gruppe“), kjendes fra flere steder i Tromsø amt,

¹ J. H. L. Vogt, Søndre Helgeland, p. 85 og 156. — Cfr. Brægger, Nivåforandr. i Kristianiafeltet, p. 130.

² H. Reusch, Det nordl. Norges geologi, p. 118. — A. Helland, Tromsø amt, II, p. 19.

³ J. H. L. Vogt, Søndre Helgeland, p. 88—91, cfr. p. 156.

navnlig gennem Karl Pettersen's undersøgelser. Paa Ofot-eidet mellem Lille Lavangen og Ofotens kirke (34 m. o. h.), samt i Gratangen (46 m. o. h.) og Lavangen (36 m. o. h.) i amtets sydlige del har han paavist flere skjælforekomster fra tiden for landhævningens anden fjerdedel. *Macoma calcaria* Chemn. findes her flersteds i stor mængde saavel i sand-som lerlag og er den paa disse forekomster mest fremtrædende art. Sammen med den optræder if. Pettersen's bestemmelse i Lavangen *Mytilus edulis* L., *Cardium echinatum* L., *C. edule* L., *Mya truncata* L. og *Litorina rudis* Maton samt paa Ofot-eidet *Cyprina islandica* L., *Mya truncata* L. og *Saxicava pho-ladis* L.¹ Ialt kjendes saaledes fra disse forekomster 8 arter mollusker, hvoraf 3 arktiske, 3 boreale og 2 lusitaniske. Dette er en paafaldende varm fauna for saa høitliggende skjæl-banker mellem 68 og 69° N. B.

Paa selve Tromsøen har Pettersen fundet flere skjæl-banker i tilsvarende høider over havet. Allerede i 1871 om-taler han en forekomst af ikke sikkert bestembare skjælstykker i et sandlag ved hjørnet af Grønnegade og Nordre Told-bodgade i Tromsø, ca. 19 m. o. h.², og i hans efterladte skjælsamling i Tromsø musæum opbevares vel vedligeholdte skjæl af *Mya truncata* L. fra Præstevandbækken samme-steds, 37,6 m. o. h. Her maa ogsaa nævnes den af A. Hel-land omtalte forekomst af ubestembare skjælrester i lerblandet sand ca. 47 m. o. h.³

Som det vil sees, er vor kundskab om faunaen i de midtre skjælbanker i Tromsø amt endnu temmelig ufuldstændig. Imidlertid synes der at være en umiskjendelig lighed med de tilsvarende banker paa Søndre Helgeland, hvor dog de boreale og lusitaniske former, i overensstemmelse med den flere bredde-grader sydligere beliggenhed, er endnu mere fremtrædende.

¹ Karl Pettersen, Geolog. Unders. i Tromsø amt. III. Om Kvartær-tidens Dannelser, p. 153—157.

² Pettersen, l. c., p. 151.

³ A. Helland, Tromsø amt, II, p. 19.

Desuden minder faunaen adskillig om de lavere myabanker i Smaalenene.

I sammenhæng med de netop nævnte skjælbanker kan omtales et par forekomster, som jeg isommer undersøgte i det indre af Sydvaranger. Paa Tellef Dahll's geologiske kart over det nordlige Norge er afsat ganske betydelige strækninger af løse jordlag paa den norske side af Pasvikelvsnasdrag. Disse afleiringer er idetmindste delvis af marin natur. Efter oplysninger fra lensmand Klerck meddeler H. Reusch, at der skal være fundet havskjæl i ler ved Čoalbmejavrre, omtrent 30 km. syd for Pasvikelvsnas udløb¹. — Under en baadreise nedover Pasvikelven saa jeg flersteds udvaskede skjæl af *Mytilus modiolus* L., *Tridonta borealis* Chemn. og *Saxicava arctica* L. paa elvebunden paa grundt vand. Dette saaes saavel i de af Pasvikelven gennemstrømmede sjøer Fossevandet, Falesjavrre og Čoalbmejavrre som i de mellemliggende elvestykker. Af mangel paa tid kunde forholdene alene undersøges nærmere paa følgende to steder.

Svanvik ved Čoalbmejavrre (16 å 17 m. o. h.). Ved at grave lige i vandkanten, ret ned for gaardens huse, traf jeg et lag af skjælmergel, kun dækket af lidt indsjøgrus. Følgende arter indsamledes:

- b *Mytilus modiolus* L. Opsmuldrede skalrester, i mængde.
- a *Tridonta borealis* Chemn. I stor mængde.
- a *Astarte (Nicania) Banksii* Leach.
- a *A. elliptica* Brown.
- b *Macoma baltica* L. var. *groenlandica* Beck. 2 sammenhængende skal.
- a *Mya truncata* L.
- a *Saxicava arctica* L. I stor mængde.
- b *Tectura virginea* Müll. Enkeltvis.
- a *Puncturella noachina* L.
- b *Velutina laevigata* Penn. Enkeltvis.
- a *Amauropsis islandica* Gmel. Lg. 18 mm.

¹ H. Reusch, Det nordl. Norges geologi, p. 83.

- a *Lunatia groenlandica* Beck.
- a *Bela scalaris* Møll.
- a *Trophon clathratus* L. I mængde. Saavel hovedformen som var. *Gunneri* G. O. Sars.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 15 arter, hvoraf 10 (= 67 %) arktiske og 5 (= 33 %) boreale.

Kumpulaniemi ved Falesjavrre, 11 m. o. h., paa den østlige (russiske) bred. Blandt strandgruset fandtes løse saltvands-skjæl i mængde, men det lykkedes ikke i den knappe tid, som stod til raadighed, at finde skjællene i oprindeligt leie. Faunaen har ganske samme præg som ved Svanvik, men er fattigere, idet flere af de der sparsomt forekommende arter ikke blev gjenfundne. Artlisten omfatter kun:

- b *Mytilus modiolus* L. Store eksemplarer.
- a *Astarte Banksii* Leach.
- a *A. elliptica* Brown. I mængde.
- a *Mya truncata* L. Stor tykskallet form.
- a *Saxicava arctica* L. Stor og tykskallet. I stor mængde.
- a *Natica clausa* Brod. et Sowb.
- a *Trophon clathratus* L. Stor form, i mængde.

Ialt 7 arter, hvoraf 6 (= 86 %) arktiske og 1 (= 14 %) boreal.

Faunaen paa de to her beskrevne forekomster er ikke rent arktisk, men viser en tydelig om end kvalitativt som kvantitativt forholdsvis lidet fremtrædende tilblending af boreale former. Forekomsterne viser stor faunistisk lighed med de øvre myabanker i Smaalenene; for en stor del de samme arter og varieteter optræder dominerende som der. De vidner om et klima neppe koldere end det nuværende i Sydvaranger, ved hvis kyst den nulevende molluskfauna efter Sparre Schneider's undersøgelser har en endnu renere arktisk karakter end i de øvrige undersøgte dele af Østfinmarken¹.

¹ J. Sparre Schneider, Tromsøsundets molluskfauna, p. 79.

E. De lavere og laveste skjælbanker.

Lavtliggende skjælbanker træffes meget hyppig i det nordlige Norge. I almindelighed er de temmelig smaa, men kan undertiden have en meget stor udstrækning og opnaa en mægtighed af indtil 5 à 6 m. Saavel ved Bodø som Tromsø er de fundne hvilende direkte paa ældre lerlag med *Portlandia arctica* og *Arca glacialis*. De dækkes oftest af et tyndt muldlag, undertiden af mægtig torv. Den rigelige forekomst af opsmuldrede kalkalger (*Lithothamnion*), der kan udgjøre indtil den største del af den samlede skjælmasse, giver dem ofte et afvigende udseende fra de tilsvarende skjælbanker i landets sydlige del. Vil man sammenligne dem med disse, viser de størst overensstemmelse med de lavere myabanker, for Nordlands vedkommende tildels med de øvre tapesbanker. Af de nedenfor meddelte faunalister fra de forskellige dele af kysten vil man se, hvorledes de arktiske former bliver talrigere, de boreale og lusitaniske sparsommere, jo længere man kommer mod nord og øst.

1. Søndre Helgeland.

Nylig har Røkstad og Vogt beskrevet en række skjælforende afleiringer fra Vefsen og Ranen i høide 20—42 m. o. h.¹. Faunaen har adskilligt tilfælles med Kristianiafeltets øverste tapesbanker.

2. Salten.

Skjælsand ved Bodø teglværk. Denne forekomst er sommeren 1901 undersøgt af prof. dr. W. C. Brøgger, som derom velvilligst har meddelt følgende. Umiddelbart ovenpaa

¹ J. H. Vogt, Søndre Helgeland, p. 91—94.

yoldialeret (cfr. ovenfor, pag. 5) ligger der 1.5 m. gul sand og grus med talrige skjæl. Denne skjælbanke ligger antagelig paa en afsats af lerterassen; høiere oppe, ca. 16—20 m. o. h., indeholder leret talrige store expl. af *Mya truncata*. I skjælbanken indsamledes:

- 1 *Cardium edule* L.
- a *Tridonta borealis* Chemn.
- b *Timoclea ovata* Penn.
- b *Tapes pullastra* Mont.
- b *Lucina borealis*.
- b *Cyamium minutum* Fabr.
- a *Mya truncata* L.
- b *Tectura virginea* Müll.
- a *Puncturella noachina* L.
- a *Margarita helicina* Fabr.
- b *Gibbula cineraria* L.
- b *Litorina litorea* L. Lg. 22 mm.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L. Talrig.
- a *Lacuna divaricata* Fabr.
- b *Onoba striata* Mont.
- b *O. aculeus* Gould.
- 1 *Rissoa inconspicua* Ald.
- 1 *Parthenia interstincta* Mont.
- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 20 arter, hvoraf 5 (= 25 %) arktiske, 12 (= 60 %) boreale og 3 (= 15 %) lusitaniske.

Skjælbanker ved Bodin kirke, 12—14 m. o. h. I udkanten af den store „Bodømyr“, henimod Bodin kirke, bestaar undergrunden mangesteds af skjælbanker af mægtighed 0.5—1.5 m., dækkede af et opdyrket muldjordlag. Opsmuldrede lithothamnier udgjør en betydelig del af bankernes masse. Af mollusker samledes:

- a *Pecten islandicus* Müll. Liden form.
- b *Mytilus edulis* L. I mængde.
- b *M. modiolus* L.

- 1 *Nucula nucleus* L.
- 1 *Cardium edule* L. Temm. talrig.
- b *Cyprina islandica* L. Ligesaa.
- a *Astarte elliptica* Brown.
- b *Venus gallina* L.
- b *Tapes pullastra* Mont.
- b *Lucina borealis* L. I mængde.
- b *Kellia suborbicularis* Mont.
- b *Macoma baltica* L. Den almindelige, sydlige form.
- b *Thracia (Rupicola) distorta* Mont.
- a *Mya truncata* L. Tyndskallet.
- b *Patella vulgata* L.
- b *Tectura virginea* Müll.
- a *Margarita helicina* Fabr.
- b *Gibbula cineraria* L.
- b *Litorina litorea* L.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L.
- b *Hydrobia ulvae* Penn.
- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 23 arter, hvoraf 4 (= 17.4 %) arktiske, 17 (= 73.9 %) boreale og 2 (= 8.7 %) lusitaniske.

Ogsaa længere ude paa Bodømyren træffes flersteds skjælførende lag under torven. I skjælmassen nær den høieste del af myren har prof. R. Collett, efter hvad han godhedsfuldt har meddelt mig, fundet 2 skal af den ikke tidligere i Norge som fossil kjendte *Lima hians* Gmel., en lusitanisk art.

Skjælbanke ved Gjærdet i Bodin, ca. 18 m. o. h. Banken hviler paa fast fjeld og grovt grus. Den er henved 2 m. mægtig og dækkes af et 0.2—0.3 m. mægtigt muldjordlag, der er opdyrket til eng. Banken er tydelig skiktet. Den bestaar for en stor del af opsmuldrede lithothamnier med talrige skjæl og er paa sine steder noget veksellagret med sand og strandgrus. Her fandtes:

- b *Mytilus modiolus* L. I mængde.
- 1 *Cardium edule* L. 1 expl.

- a *Tridonta borealis* Chemn.
- a *Astarte Banksii* Leach.
- b *Tapes pullastra* Mont.
- b *Lucina borealis* L.
- a *Mya truncata* L. Lang form.
- a *Saxicava arctica* L.
- b *Zirphaea crispata* L.
- b *Patella vulgata* L.
- b *Tectura virginea* Müll.
- a *Margarita helicina* Fabr.
- b *Gibbula cineraria* L.
- b *Litorina rudis* Maton. I mængde.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L. I mængde.
- b *Onoba striata* Mont.
- b *Hydrobia ulvae* Penn.
- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 19 arter, hvoraf 5 (= 26.3 %) arktiske, 13 (= 68.4 %) boreale og 1 (= 5.3 %) lusitanisk art.

Skjælbanke ved Rønvik i Bodin. Bag cellebygningerne ved det nye sindssygeasyl, henimod kapellet, ligger der en mindst 100 m. lang og indtil 3 m. mægtig skjælbanke. Ifølge velvillig meddelelse fra opsynsmand Anth. Strauman er høiden o. h. 20 à 21 m. (if. nivellement i anledning et sporveisanlæg). Banken hviler paa rullet strandgrus og dækkes af indtil 0.5 m. muldagtig myrjord. Den bestaar af fin gulhvid skjælsand med talrige skjæl og er fint lagdelt. Saavel skjæl-sanden som de hele skjæl er stærkt rullet og afslidt. De her forekommende arter var:

- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L. I mængde.
- b *Tapes pullastra* Mont.
- a *Mya truncata* L.
- a *Saxicava arctica* L. Liden form.
- b *Zirphaea crispata* L.
- b *Patella vulgata*. I mængde.

- b *Tectura virginea*. Müll.
- b *Gibbula cineraria* L. Store expl.
- b *Litorina litorea* L. Ligesaa. I mængde.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L.
- b *Nassa incrassata* Strøm.
- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L. Talrig.

Ialt 14 arter, hvoraf 2 (= 14.3 %) arktiske og 12 (= 85.7 %) boreale.

I Karl Pettersen's efterladte glacialsamling, der opbevares i Tromsø musæum, er der en liden samling skjæl fra Grøtø i Steigen. Desværre mangler etiketten enhver oplysning om høiden over havet og de øvrige omstændigheder ved fundet. Der er dog neppe grund til at betvivle, at skjællene er af postglacial alder, og at de er fundne i en skjælbanke i ringe høide over havet. Da samlingen indeholder flere ting af interesse, meddeles her en fortegnelse over arterne:

- 1 *Ostraea edulis* L. Flere store skal. (Lg. 11 cm.).
- b *Mytilus modiolus* L.
- 1 *Cardium edule* L.
- b *Tapes pullastra* Mont. 1 expl.
- 1 *Dosinia exoleta* L.
- b *Lucina borealis* L.
- b *Solen ensis* L. Flere expl. (Lg. 19 cm.).
- a *Mya truncata* L.
- b *Patella vulgata* L.
- b *Gibbula cineraria* L.
- b *Litorina litorea* L.
- b *Polytropa lapillus* L.

Ialt 12 arter, hvoraf 1 (= 8.3 %) arktisk, 8 (= 66.7 %) boreale og 3 (= 25 %) lusitaniske.

3. Vesteraalen.

Skjælbanke ved Haug paa sydsiden af Hadseløen. Mellem bergknatter nede ved stranden ligger der en skjælbanke af

ganske betydelig udstrækning og mægtighed. Dens overflade, der dels ligger blottet i dagen, dels er dækket af et tyndt muldrag med fattig, xerophil plantevækst, naar op til 5.8 m. o. h. Banken er horizontalt skiktet med vekslende lag af hele og finknuste skjæl; af lithothamnier saaes kun enkelte stykker. Ved indsamling i flere mindre grustak og skjæringer fandtes følgende arter:

- l *Anomia striata* Brocchi.
- a *Pecten islandicus* Müll. Høide 80 mm.
- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L.
- l *Cardium echinatum* L.
- b *C. fasciatum* Mont.
- l *Laevicardium norvegicum* Spengl. 1 expl. H. 59 mm.
- b *Cyprina islandica* L. I stor mængde. Store expl.
- a *Tridonta borealis* Chemn. 2 expl.
- b *Venus gallina* L. I stor mængde. Lg. indtil 26 mm.
- b *Lucina borealis* L. I mængde. Lg. indtil 35 mm.
- a *Macoma calcaria* Chemn. 1 expl. Lg. 29 mm.
- b *M. baltica* L. 1 expl.
- (b) *Solen* (cfr. *ensis* L.). Brudstykker.
 - a *Mya truncata* L.
 - b *Patella vulgata* L.
 - b *Tectura virginea* Müll.
 - b *Gibbula cineraria* L.
 - a *Lunatia groenlandica* Beck.
 - b *Litorina litorea* L.
 - b *L. obtusata* L.
 - a *Lacuna divaricata* Fabr.
 - b *Hydrobia ulvae* Penn.
 - b *Onoba striata* Mont.
 - l *Rissoa inconspicua* Ald.
 - b *Skenea planorbis* Fabr.
 - l *Aporrhais pes pelecani* L.
- (a) *Bela* (cfr. *scalaris* Møll.).
 - a *Trophon truncatus* Strøm.

- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.
- a *Sipho glaber* Verkr. 1 expl.

Desuden fandtes *Balanus porcatus*.

Ialt fandtes 30 sikkert bestemte molluskarter, hvoraf 8 (= 26.6 %) arktiske, 17 (= 56.6 %) boreale og 5 (= 16.7 %) lusitaniske. De tre boreale arter *Cyprina islandica*, *Venus gallina* og *Lucina borealis* var mest dominerende og gav faunaen karakter.

Skjælsand ved Skagen i Bø. I et sandtak paa toppen af en lav bakke, 6 m. o. h., fandtes under 0.4 m. muld et sandlag, der er stærkt tilblandet med hensmuldrede lithothamnier og skjæl. Følgende arter indsamledes:

- 1 *Anomia striata* Brocchi.
- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L.
- a *Astarte (Nicania) Banksii* Leach.
- b *Lucina borealis* L. Lg. 31 mm.
- a *Saxicava arctica* L. 1 lidet expl. Lg. 20 mm.
- b *Patella vulgata* L.
- b *Tectura virginea* Müll.
- b *Gibbula cineraria* L.
- b *Litorina litorea* L. Stor tykskallet form. Lg. 32 mm.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L. I mængde.
- b *Skenea planorbis* Fabr.
- 1 *Parthenia interstincta* Mont.
- a *Trophon truncatus* Strøm.
- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Nassa incrassata* Strøm.
- b *Buccinum undatum* L.

Desuden fandtes flere expl. af en almindelig landsnegl, *Helix arbustorum* L.

Ialt fandtes 17 arter marine mollusker, hvoraf 3 (= 17.6 %) arktiske, 12 (= 70.6 %) boreale og 2 (= 11.8) lusitaniske.

Skjælføremster ved Vinje og Dugen i Bø. Gaardene Vinje og Dugen ligger paa en sandslette, hvis høide gaar op til 5 à 6 m. o. h. Her er flere steder fundet skjæl ved gravning af brønde o. l. Paa følgende to steder saa jeg friske profiler i sandsletten: 1. Sandmæl ved Vinje. Under 0.3 m. madjord med levende vegetationsdække er der 1.5 m. fin, lagdelt sand uden skjæl. Derunder 0.5 m. grovere sand med strandrullet smaasten og talrige skjæl. 2. Dugen kirkegaard. Samme høide o. h. og kun etpar hundrede meter fra forrige lokalitet. I en nyopkastet grav saaes øverst 0.2 m. muldjord, derunder 0.9 m. fin, lagdelt sand uden skjæl. Derunder 0.6 m. grov sand med smaasten og skjæl. — Faunaen var paa begge steder i det skjælførende lag væsentlig den samme, hvorfor artlisterne slaaes sammen. *Cyprina islandica* og *Litorina obtusata* var de talrigst forekommende arter. I skjællaget i kirkegaarden har graveren for nogle aar siden fundet tre ryghvirvler af en hval, hvoraf rester endnu saaes.

	Vinje	Dugen
b <i>Mytilus edulis</i> L.	+	+
b <i>M. modiolus</i> L.	+	+
b <i>Limopsis minuta</i> Phil.	+	
l <i>Cardium edule</i> L. Lg. indt. 46 mm.	+(talrig)	+
b <i>C. fasciatum</i> L.	+	
b <i>Cyprina islandica</i> L. Lg. 65 mm.	+(talrig)	+(talrig)
a <i>Tridonta borealis</i> Chemn. Lg. indtil 44 mm.	+(talrig)	+
b <i>Venus gallina</i> L.	+(talrig)	+
b <i>Lucina borealis</i> L. Lg. 33 mm.	+(2 expl.)	+
b <i>Cyamium minutum</i> Fabr.	+(talrig)	
b <i>Macra elliptica</i> Brown.	+	
b <i>Macoma baltica</i> L.		+
b <i>Tectura virginea</i> Müll.	+	+
b <i>Gibbula cineraria</i> L.	+	

	Vinje	Dugen
a <i>Amauropsis islandica</i> Gmel. . .	+	
b <i>Litorina litorea</i> L. Lg. 29 mm .	+	
b <i>Litorina obtusata</i> L. var. <i>litoralis</i> L.	+(talrig)	+
b <i>Onoba striata</i> Mont.	+(1 expl.)	
l <i>Rissoa inconspicua</i> Ald.	+(talrig)	
a <i>Trophon truncatus</i>	+	+
b <i>Polytropa lapillus</i> L.	+	+
b <i>Buccinum undatum</i> L.	+	

Tilsammen fandtes paa de to sidste skjælføremster 22 arter, hvoraf 3 (= 13.6 %) arktiske, 17 (= 77.2 %) boreale og 2 (= 9.1 %) lusitaniske.

Skjælbanke ved Saura paa Andøen (2.5 m. o. h.). Skjælmassen, der er stærkt tilblandet med opsmuldrede lithothamnier, dækkes af et magert muldlag med sparsom vegetation. Banken ligger ikke langt fra den nuværende strand, men selv ved springflod udenfor bølgeslagets omraade. Blot følgende arter indsamledes:

- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L.
- a *Acmaea testudinalis* Müll. 1 expl.
- b *Gibbula cineraria* L.
- b *Litorina litorea* L. Lg. 26 mm.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L. I mængde.
- a *Lacuna divaricata* Fabr.
- a *Bela violacea* Migh. var. *laevior* G. O. Sars.
- a *Trophon truncatus* Strøm.
- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 11 arter, hvoraf 4 (= 36.4 %) arktiske og 7 (= 63.6 %) boreale.

Strandvold ved Ramsaa paa Andøen. Langs Andøens kyst løber der lange rækker af marine strandvolde, opbyggede af sand og rullet fjæregrus¹. Paa østsiden er strandvold-systemet særlig smukt udviklet hele den 16—18 km. lange strækning fra Dverberg kirke til Breivik; strandvoldene opdæmmer her betydelige myrstrækninger og flere smaa, udprægede lagunesjøer. Ved Ramsaa gennemskjæres de af et par smaaelve, og der er her god anledning til at studere deres indre bygning i elvemølerne. Strandvoldene er her 50—100 m. brede, og deres høide over havet naar op til 9 à 10 m. De bestaar for den væsentligste del af lagdelt marin sand. I overfladen er de paa sine steder omleirede af vinden og faar derved tildels karakter af flyvesandsklitter. At man har med virkelige strandvolde at gjøre, fremgaar imidlertid med fuld tydelighed af: 1) deres form, idet de nøie følger havstrandens retning, ogsaa hvor denne danner bugter og næs, og idet deres overflade er horizontal og paa udsiden fremviser lange, skarpt fremtrædende gamle strandlinjer; 2) deres overalt tydelig lagdelte indre bygning med vekslende vandrette lag af finere og grovere materiale samt 3) deres rigelige indhold af strandrullet sten, pimpsten og kulstykker samt saltvands-skjæl.

Der hvor Ramsaaelven (den samme lille elv, i hvis leie Tellef Dahll i 1868 fandt de første jurafossiler i fast fjeld) gennemskjærer den største strandvold², fandtes følgende lagbygning:

I bunden seigt, blaat, marint ler. Dette lag kommer først frem i dagen lidt længere oppe ved elven; nede i fjæren træffes det 0.6—1 m. under overfladen.

¹ Strandvoldene paa Andøen er tidligere omhandlede af H. Reusch (Fra Andøen, Naturen 1896, p. 276), til hvis beskrivelse der henvises.

² Stedet kaldtes „Bundteigra'et“. — Overalt i Nordland og Finmarken kalder befolkningen de gamle strandvolde „ra'er“, det samme folkenavn, der er blevet den videnskabelige betegnelse for Smaalenenes og Jarlsbergs mægtige morænerygge.

Derover fin, lagdelt havsand, indeholdende store mængder af strandrullet sten.

Derover 0.5—0.65 m. ferskvandsgytje og torv med talrige levninger af vand- og sumpplanter (*Myriophyllum*, *Potamogeton*, *Menyanthes* m. fl.). Dette lag, der kunde følges i en længde af omtrent 90 m., er nærmere beskrevet i min afhandling „Planterester i norske torvmyrer“¹.

Derover strandvolden, som paa dette sted er 4—6 m. mægtig. Om dens indre bygning henvises til den ovenfor meddelte almindelige beskrivelse. Den indeholder talrige havskjæl, der for en stor del bærer mærke af at have rullet i stranden. Foruden kulstykker, pimpsten af den sædvanlige brunsorte slags, skalstykker og pigge af *Strongylocentrotus droebachiensis*, *Balanus porcatus* etc., indsamledes følgende mollusker:

- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L.
- l *Cardium edule* L.
- b *Cyprina islandica* L.
- a *Tridonta borealis* Chemn.
- a *Astarte (Nicania) Banksii* Leach.
- b *Venus gallina* L. Lg. indtil 27 mm.
- b *Tapes pullastra* Mont.
- b *Lucina borealis* L.
- a *Mya truncata* L.
- a *Saxicava arctica* L. Smaa expl.
- b *Zirphaea crispata* L.
- b *Patella vulgata* L.
- b *Tectura virginea* Müll.
- b *Gibbula cineraria* L. Flere expl., deriblandt et par meget store.
- a *Amauropsis islandica*. Gmel.
- b *Litorina litorea* L. Flere smaa expl. samt brudstykke af et meget stort.

¹ Chr. a Vid. Selsk. Skr. M.-N. Kl. 1903. No. 2, p. 107—108.

- b *L. rudis* Maton. 1 expl.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L. I mængde.
- l *Rissoa inconspicua* Ald.
- b *Polytropha lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 22 arter, hvoraf 5 (= 22.7 %) arktiske, 15 (= 68.2 %) boreale og 2 (= 9.1 %) lusitaniske.

Paa det her beskrevne punkt er strandvoldens høide o. h. ca. 9 m., og gytjelaget ligger 2.5 m. over havfladen.

Ved Risøhavn paa Andøen har H. W. Feilden undersøgt en skjælbanke med talrige nulevende skjæl¹.

4. Tromsø.

Saa vel fra selve Tromsøen som en række andre steder i den sydlige del af Tromsø amt (Sandtorv paa Hinnøen, Salangen, Malangen, fastlandet ligeoverfor Tromsø, o. s. v.) har den flittige forsker Karl Pettersen allerede for en menneskealder siden beskrevet et temmelig betydeligt antal lavtliggende skjælbanker i høider fra havets niveau op til 10 à 12 m. o. h.². Spredte oplysninger om andre skjælbanker meddeles ogsaa af enkelte andre forfattere. Saaledes nævner A. Helland forekomsten af sønderbrudte sjøskjæl ved Gibostad i Senjen³; ligeledes vil man flersteds i J. Sparre Schneider's malakologiske skrifter finde omtalt fund af fossile molluskskal i Tromsø omegn paa grundt vand eller ved den nuværende strand, tildels af arter, der nu er forsvundne fra trakten⁴.

¹ H. W. Feilden, *Changes of level in northern Norway*.

² Karl Pettersen, *Tromsø Amts Hævning over Havfl.*, p. 166 flg.; *Geol. Unders. i Tromsø Amt. III. Om Kvartærtidens Dannelser*, p. 157 flg.

³ A. Helland, *Tromsø amt, I*, pag. 72.

⁴ Sparre Schneider, *Tromsø sundets molluskfauna*; *Fortsatte bidr. til kundsk. om Tromsø sundets molluskfauna*.

Den største af bankerne paa Tromsøen, ved Langenæs paa øens vestside, havde jeg i sommer anledning til at undersøge i selskab med konservatorerne J. Sparre Schneider og Hans Kiær, der var saa venlige at overlade hele det indsamlede skjælmateriale til Universitetets mineralogiske institut. Denne bank er tidligere undersøgt og beskrevet af Karl Pettersen, som ogsaa meddeler en profiltegning¹. Alle de af ham opførte 10 arter blev gjenfundne af os; de er betegnede med en stjerne (*) i nedenstaaende artliste.

Gaardene Langenæs ligger paa en marin terrasse, for en stor del dækket af mere eller mindre mægtige myrlag. Sletens længde kan anslaaes til ca. 1100, dens bredde til 800 m., og dens gennemsnitlige høide o. h. er omtrent 10 m. Overalt i grøfter og veiskjæringer sees mængder af havskjæl; især er *Mya truncata* talrig. Ved nordre Langenæs afsluttes terrassen ved en brat skrænt (ud for Nordre Rottenbøgelv), udgravet af sjøen; der er her en udmærket anledning til at studere dens indre bygning, som fandtes at være følgende:

I bunden seigt, graat, ler med arktiske dybvandsmollusker, efter sin fauna nærmest et arcaler. Dette ler er nærmere omtalt ovenfor, pag. 5.

Derover indtil 6 m. næsten ren skjælmasse, som især optil indeholder endel større og mindre, glatslebne rullestene. Nedtil er laget paa sine steder lidt tilblandet med lerslam. I faunistisk henseende synes skjællaget nogenlunde ensartet gennem sin hele mægtighed.

Over skjællaget er der 0.2—0.3 m. formuldet myrjord med levende plantedække. Terrassens høide naar paa dette sted op til 7.5 m. o. h.; dens fod ligger 0.5 m. ovenfor den øverste levende tangdusk.

I skjællaget fandtes følgende arter:

- b **Anomia ephippium* L. Talrig.
- a **Pecten islandicus* Müll. Flere temm. store expl.
- b **Mytilus edulis* L. I mængde.

¹ K. Pettersen, Om Kvartærtidens Dannelse, p. 168. Pl. 2, fig. 9.

- b *M. modiolus* L. Temm. talrig.
- l *Cardium edule* L. Flere expl.
- l *C. echinatum* L. Sparsomt.
- b *C. fasciatum* Mont. Sparsomt.
- b *Cyprina islandica* L. Et enkelt ungt expl.
- a *Tridonta borealis* Chemn. I mængde.
- a *Astarte elliptica* Brown. Ligesa.
- a *A. Banksii* Leach. Temm. talrig.
- b *Lucina borealis* L. 2 skal.
- b *Azinus Sarsii* Phil. Flere expl.
- a *Macoma calcaria* Chemn. Temm. talrig, men kun smaa, tyndskallede expl.
- a *Thracia truncata* Brown. Sparsomt.
- a **Mya truncata* L. Foruden store veludviklede expl. fandtes unger, der i form meget minder om *M. arenaria* L. I stor mængde.
- a **Saxicava arctica* L. Temm. talrig.
- b *Patella vulgata* L. 1 skal.
- b *Tectura virginea* Müll. Talrig.
- a *Puncturella noachina* L. Sparsomt.
- a *Margarita groenlandica* Chemn. 1 expl.
- b *Gibbula cineraria* L. Temm. sparsomt.
- b **G. tumida* Mont. Enkeltvis.
- a *Amauropsis islandica* Gmel. Flere expl. Lg. indtil 26 mm.
- a *Natica clausa* Brod. et Sowb.
- b **Litorina litorea* L. I mængde. Tildels meget store expl. (max. 36 mm.).
- b **L. rudis* Maton. Talrig.
- a *L. palliata* Say. Talrig.
- b *Lacuna pallidula* da Costa. 1 expl.
- a *Bela pyramidalis* Strøm. Temm. talrig.
- a *B. Pingelii* Beck. Sparsomt.
- a *B. harpularia* Couth. var. *rosea* G. O. Sars. Temm. talrig.
- a **Trophon clathratus* L. Den store form. Talrig.

- b **Polytropa lapillus* L. Temm. talrig.
- b *Buccinum undatum* L. Temm. talrig.
- a *B. groenlandicum* Chemn. Enkeltvis.

Ialt fandtes saaledes 36 arter, hvoraf 18 (= 50.0 %) ark-tiske, 16 (= 44.5 %) boreale og 2 (= 5.5 %) lusitaniske.

Desuden fandtes skal af *Balanus porcatus* og *B. crenatus* i temm. stor mængde, talrige skalstykker og pigge af *Strongylocentrotus droebachiensis*, en annelide (*Spirorbis nautiloides*), rester af lithothamnier (opsmuldrede) samt følgende af konserverator Hans Kiær velvilligst bestemte foraminiferer:

Truncatulina lobatula Walk. et Boys. I mængde.

T. akneriana d'Orb. Enkeltvis.

Polystomella striatopunctata Park. et Jones. Enkeltvis.

Ogsaa var. *incerta* Williams forekom sparsomt.

Miliolina seminulum L. I mængde.

5. Vardø.

En skjælførende sandafleiring lige ved Vardøhus fæstning, ca. 15 m. o. h., er tidligere undersøgt af H. W. Feilden; han fandt der *Pecten islandicus* Müll., *Mytilus modiolus* L. og *Buccinum undatum* L. samt knokler af *Halichoerus grypus*, *Phoca hispida* og *Gadus morrhua*¹. Desuden har W. C. Brægger meddelt en fortegnelse over skjæl fra en anden bank ved Vardø, 9 m. o. h., der opbevares i Universitetets samling af glaciale og postglaciale fossiler; fortegnelsen omfatter 26 arter skaldækte mollusker, hvoraf 3 arktiske, 11 boreale og ikke mindre end 12 lusitaniske². Desværre indeholder etiketten ingen oplysning om samleren eller de nærmere omstændigheder ved fundet.

¹ H. W. Feilden, Notes on the glacial geology of arctic Europe and its islands.

² W. C. Brægger, Nivåforandr. i Kristianiaf., p. 455—57.

Følgende skjælforekomster har jeg undersøgt ved Vardø, dels paa selve Vardøen, dels paa fastlandet paa den anden side af Bussesundet.

Paa den sydvestlige del af Vardøen bestaar det løse jord-dække over store strækninger af skjælførende marin sand, dækket af et tyndt muldlag. I grustak og grøfter kan man flersteds faa et indblik i sandafleiringens bygning.

Yderst paa Steilnæset, 1.5 m. o. h., ved en liden bugt er der en skjælbanke lige nede ved stranden. Efter at have gennemgravet et 0.15 m. tykt mulddække med levende vegetation (græs, *Carices*, etc.) fandtes næsten ren skjælmasse, bestaaende af:

- b *Anomia ephippium* L.
- a *Pecten islandicus* Müll.
- a *Modiolaria laevigata* Gray.
- a *Saxicava arctica* L.
- b **Patella vulgata* L. 1 expl.
- b **Nacella pellucida* L. 1 expl. med endnu helt gennemskinneligt skal.
- a *Acmaea testudinalis* Müll. I mængde.
- b *Tectura virginea* Müll.
- b **Trochus occidentalis* Migh.
- b *Litorina rudis* Maton.
- a *L. palliata* Say.
- b *Onoba striata* Mont.
- a *Trophon clathratus* L.
- b *Polytropha lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 15 arter, hvoraf 6 (= 40 %) arktiske og 9 (= 60 %) boreale.

Desuden fandtes skal af *Balanus crenatus*.

De med en stjerne (*) mærkede arter har jeg ikke fundet personlig, men de er samlede af hr. samlagsbestyrer K. Dahl, der har indlagt sig betydelig fortjeneste ved sine undersøgelser over den nulevende molluskfauna ved Vardø. . .

Skøitebanen paa Steilnæset, 5 m. o. h. Skjællene fandtes blandt fjæregrus, opkastet fra en grøft; følgende arter forekom:

- a *Pecten islandicus* Müll.
- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L.
- a *Saxicava arctica* L.
- b *Tectura virginea* Müll.
- b *Litorina litoræa* L. 1 expl. (Lg. 24 mm.).
- b *L. rudis* Maton. Talrig. (Lg. indtil 21 mm.).
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L. I mængde.
- a *L. palliata* Say. Ligesaa.
- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 11 arter, hvoraf 3 (= 27.3 %) arktiske og 8 (= 72.7 %) boreale.

Sletten syd for Vardøhus fæstning, 9–14 m. o. h. Her er flere store grustak, hvorved der kommer tilsyne et 2 å 3 m. mægtigt lag næsten ren skjælmasse. Laget er vandret skiktet og indeholder store mængder af opsmuldrede lithothamnier samt flersteds tillige strandrullet sten. Skjællene er for den største del knuste og rundslidte. Her fandtes foruden pigge og skalstykker af *Strongylocentrotus droebachiensis*:

- a *Pecten islandicus* Müll.
- b *Mytilus edulis* L.
- b *Mytilus modiolus* L.
- a *Saxicava arctica* L. 2 smaa skal.
- b *Tectura virginea* Müll. Usædvanlig høi form.
- b *Gibbula cineraria* L. Store expl.
- a *Lunatia groenlandica* Beck.
- b *Litorina rudis* Maton.
- a *L. palliata* Say.
- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L. Sammen med hovedformen forekommer var. *finmarchianum* Verkr.

Ialt 11 arter, hvoraf 4 (= 36.4 %) arktiske og 7 (= 63.6 %) boreale.

Sletten nord for Vardøhus fæstning, 13—14 m. o. h. Ved mit besøg blev der netop opkastet en dyb skydegrav, hvorved der fremkom et godt profil. Sletten bestaar af fin, lagdelt havsand, der er stærkt tilblandet med skjælsmulder, men indeholder faa hele skjæl. I dybde 0.5—1.5 m. under overfladen fandtes talrige hvirveldyrknokler, der ifølge velvillig bestemmelse af professor R. Collett tilhører følgende arter:

Uria troile L., Lomvi. 6 kranier, flere underkjæver, overarmben, brystben, bækkenben, ryghvirvler, ribben m. m. Knoklerne maa have tilhørt mindst 10—12 individer.

Procellaria glacialis L., Havhest, stormfugl. 1 kranium samt nogle spredte knokler.

Phoca (cfr. *groenlandica* Müll.), Grønlandssæl. Høire underkjæve samt spredte knokler, hvoriblandt scapula og bækkenben.

Af mollusker indsamledes:

- a *Pecten islandicus* Müll.
- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L.
- b *Cyamium minutum* Fabr.
- a *Mya truncata* L.
- b *Tectura virginea* Müll.
- a *Margarita helicina* Fabr.
- b *Litorina rudis* Maton.
- a *L. palliata* Say.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L.
- b *Onoba striata* Mont.
- b *Polytropha lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt saaledes 13 arter skaldækte mollusker, hvoraf 4 (= 30.8 %) arktiske og 9 (= 69.2 %) boreale.

Desuden fandtes skal af *Balanus porcatus* samt talrige pigge og skalstykker af echinider.

Sandsynligvis er det den samme eller en meget nærliggende lokalitet, som tidligere er undersøgt af H. W. Feilden (cfr. pag. 27).

Vardø kirkegaard paa østsiden af Vaagen, ca. 10 m. o. h.

Under et paafyldt jordlag af 0.5—1 meters mægtighed bestaar jordbunden over hele kirkegaarden af skjælsand, som hviler direkte paa det faste fjeld. Skjælsanden er 2—3 m. mægtig. I en ny grav saaes den at være fint lagdelt. Her fandtes:

a *Pecten islandicus* Müll.

b *Mytilus edulis* L.

b *M. modiolus* L.

(b) *Modiolaria* (cfr. *discors* L.).

b *Cyamium minutum* Fabr.

b *Patella vulgata* L. 1 expl., fundet af samlagsbestyrer K. Dahl.

b *Tectura virginea* Müll.

b *Litorina rudis* Maton. Lg. 16 mm.

a *L. palliata* Say.

b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L.

b *Polytropa lapillus* L.

b *Buccinum undatum* L.

Ialt 11 sikkert bestemte arter, hvoraf 2 (= 18.2 % arktiske og 9 (= 81.8 %) boreale.

I skjælsandlaget har graveren for nogle aar siden stødt paa en stor ryghvirvel og et ribben af hval.

Svartnæs paa fastlandet, ret for Vardø.

Lidt nordenfor Svartnæs er der en marin sandterrasse, hvis overflade ligger omtr. 15 m. o. h. Terrassen gennemskjæres af en liden elv, der har gravet sig dybt ned i den, og som i vaarflommen skjærer sig ind i sandmælerne og vasker sandet bort. Da elven for et par aar siden forandrede leie,

kom der tilsyne 4 å 5 m. under overfladen to meget store træstammer samt en hel del mindre. Stammerne laa horizontalt i sandet, og deres retning var nogenlunde parallel med den nuværende strand. De var rundslidte i enderne og gennemhullede af pæleorm. Den største stamme er nu ophugget til ved og bragt bort; den var efter opgivende af eieren 32' (= 10.0 m.) lang og paa det tykkeste ca. 0.6 m. tyk („saa tyk som en tønde“). Den næststørste laa endnu ved mit besøg i



Fig. 1. Fossil træstamme med mærker efter boremusling i en marin sandterrasse ved Svartnæs nær Vardø.

(Fot. af forf.)

oprindeligt leie, tværs over elven (Fig. 1). Den var endnu ganske frisk i veden, var 8.25 m. lang og indtil 0.34 m. tyk. Ved mikroskopisk undersøgelse af hjembragte prøver viste disse gamle drivtømmerstokke sig at være den samme slags „rød-gran“, der den dag idag af Golfstrømmen i store mængder skylles iland ved Nordlands og Finmarkens kyst (*Larix* ell. *Picea* sp.). I elvemølerne saaes terrassen at være tydelig lag-

delt; den indeholdt, over træstammerne, endel rullet fjæresten samt nogle faa mollusker:

a *Pecten islandicus* Müll. Brudstykker.

b *Mytilus edulis* L. Ligesaa.

b *Cyprina islandica* L.

a *Tridonta borealis* Chemn.

a *Mya truncata* L.

Ialt 5 arter, hvoraf 3 (= 60 %) arktiske og 2 (= 40 %) boreale.



Fig. 2. Fossile hvalben. Svartnæs nær Vardø.

(Fot. af forf.)

Lige i nærheden har man for nogle aar siden ved bortskjæring af græstorvlaget truffet paa en hel del hvalben, der laa i gammelt strandgrus, 12 m. o. h. De var nu bragt sammen i en dyng (Fig. 2).

6. Sydvaranger.

Skjælsand ved Kirkenæs, 15 m. o. h.

Veien mellem kirken og præstegaarden skjærer ensteds ind i en terrasseformet sandslette, der er overdækket af en halv meter tør torvjord med lyngvegetation og birkekrat. I et sandtak ved siden af veien er der et indtil ca. 3.5 m. høit profil, der viser fin lagning af sand, skjæl og opsmuldrede lithothamnier. Følgende arter indsamledes:

- b *Anomia ephippium* L.
- a *Pecten islandicus* Müll. Endel temm. smaa expl. (Lg. indtil 31 mm.) samt brudstykke af et større.
- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L.
- a *Leda minuta* Müll.
- b *Limopsis minuta* Phil.
- b *Cyprina islandica* L.
- a *Tridonta borealis* Chemn. Talrig.
- a *Astarte elliptica* Brown. Talrig.
- a *A. Banksii* Leah.
- b *Axinus flexuosus* Mont.
- b *Cyamium minutum* Fabr.
- a *Macoma calcaria* Chemn. 4 smaa expl. Lg. indt. 20 mm.
- b *Macoma baltica* L. var. *groenlandica* Beck. I stor mængde.
- a *Mya truncata* L. Liden tyndskallet form.
- a *Saxicava arctica* L. Dels større, dels ganske smaa expl., deriblandt et par helt typiske med fremspringende torne. I mængde.
- b *Zirphaea crispata* L. Et stort helt expl. (lg. 70 mm.) samt flere brudstykker.
- a *Boreochiton marmoreus* Fabr.
- b *Tectura virginea* Müll.
- a *Puncturella noachina* L.
- a *Margarita helicina* Fabr.
- a *Amauropsis islandica* Gmel.
- a *Natica clausa* Brod. et Sowb.

- b *Litorina litorea* L. Lg. indtil 30 mm.
- b *L. rudis* Maton.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L. I mængde.
- a *Lacuna divaricata* Fabr.
- b *Onoba striata* Mont.
- b *O. aculeus* Gould.
- a *Bela exarata* Møll. 1 expl.
- a *B. conoidea* G. O. Sars. Flere expl.
- a *Trophon truncatus* Strøm.
- b *Polytropa lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 34 arter, hvoraf 17 (= 50 %) arktiske og 17 (= 50 %) boreale. Desuden balaner, pigge og skalstykker af *Strongylocentrotus droebachiensis*, m. m.

Skjælførekomst ved Nejdajavrrer mellem Elvenæs og Jarfjordbunden, 16 m. o. h. I en skjæring ved veien er der blottet et 2,5 m. høit profil i marin sand med kantede og strandrullede blokke samt talrige skjæl. Her fandtes:

- b *Anomia ephippium* L.
- a *Pecten islandicus* Müll. En hel del, mest smaa expl.
- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L.
- a *Leda minuta* Müll.
- b *Limopsis minuta* Phil.
- a *Tridonta borealis* Chemn.
- a *Astarte elliptica* Brown.
- a *A. Banksii* Leach.
- b *Axinus flexuosus* Mont. var. *Gouldi* Phil.
- b *Macoma baltica* L. var. *groenlandica* Beck. 2 skal.
- b *Thracia villosiuscula* Macq.
- a *Mya truncata* L. I mængde. Lg. indtil 57 mm. Flere former, de fleste temmelig skjæve. Ogsaa var. *udevallensis* er repræsenteret.
- a *Saxicava arctica* L. Lg. 40 mm.
- a *Boreochiton marmoreus* Fabr. I mængde.

- b *Tectura virginea* Müll.
- a *Puncturella noachina* L.
- a *Margarita groenlandica* Chemn.
- b *Litorina rudis* Maton.
- b *L. obtusata* L. var. *litoralis* L.
- b *Lacuna pallidula* da Costa.
- a *Cingula castanea* Møll. 1 expl.
- a *Scalaria groenlandica* Chemn. 1 expl.
- a *Trophon clathratus* L. Sammen med den typiske form forekommer var. *Gunneri* G. O. Sars.
- a *T. truncatus* Strøm.
- b *Polytropha lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 27 arter, hvoraf 14 (= 51.9 %) arktiske og 13 (= 48.1 %) boreale.

Skjælføremster ved Jarfjordbunden.

Ved den aller inderste del af Jarfjorden er der flersteds i en høide af 4—8 m. o. h. skjæl i jordbunden. Skjællene ligger i et tildels lerblandet sandlag, der dækkes af et tyndt lag muld og madjord. Følgende arter samledes:

- a *Rhynchonella psittacea* Chemn. Temm. talrig.
- b *Anomia ephippium* L.
- a *Pecten islandicus* Müll.
- b *Mytilus edulis* L.
- b *M. modiolus* L.
- a *Leda minuta* Müll.
- b *Limopsis minuta* Phil.
- l *Cardium edule* L.
- b *C. fasciatum* Mont.
- a *Tridonta borealis* Chemn.
- a *Astarte elliptica* Brown. I mængde.
- a *A. Banksii* Leach. I mængde.
- b *Axinus Sarsii* Phil.
- a *Macoma calcaria* Chemn.
- a *M. baltica* L. var. *groenlandica* Beck.

- a *Saxicava arctica* L. I mængde.
- a *Mya truncata* L. Skjæv form. I mængde.
- a *Boreochiton marmoreus* Fabr.
- b *Tectura virginea* Müll.
- a *Puncturella noachina* L.
- a *Margarita helicina* Fabr.
- l *Lunatia intermedia* Phil.
- b *Litorina litorea* L.
- b *L. rudis* Maton.
- a *Admete viridula* Fabr.
- a *Trophon clathratus* L.
- a *T. truncatus* Strøm.
- b *Polytropha lapillus* L.
- b *Buccinum undatum* L.

Ialt 29 arter skaldækte mollusker (incl. en brachiopode), hvoraf 16 (= 55.2 %) arktiske, 11 (= 37.9 %) boreale og 2 (= 6.9 %) lusitaniske.

Faunaen er af en saa forskelligartet sammensætning, at neppe alle arter kan have levet samtidig. Rimeligvis har der fundet sted en tilblanding af glaciale former, udvaskede af ældre afleiringer.

Ogsaa andensteds i Sydvaranger findes der lavtliggende skjælbanker med en forholdsvis varm, sydlig fauna. Saaledes har samlagsbestyrer K. Dahl i Vardø vist mig enkelte fossile eksemplarer i sin mollusksamling af de lusitaniske arter *Cardium echinatum* L. og *Aporrhais pes pelecani* L., den førstnævnte funden ved Jarfjorden, den anden ved Elvenæs.

F. Postglaciale lerafleiringer.

1. Ranen.

Ved Øivaagen paa Dønna udenfor Ranenfjord har Rekstad og Vogt i ler i bunden af en myr ca. 20 m. o. h. fundet en molluskfauna med boreale arter som *Lucina borealis*, *Solenensis* og *Gibbula tumida*. Ialt fandtes 14 arter skaldækte mol-

lusker, hvoraf 7 (= 50.0 %) arktiske, 6 (= 42.9 %) boreale og 1 (= 7.1 %) lusitanisk art¹.

Om en anden forekomst af et lignende ler, som han har undersøgt sidste sommer, har prof. J. H. L. Vogt velvilligst meddelt følgende:

Røsaen, der kommer fra den store sø Røsvandet, har i Korgen i Hemnæs udgravet sit leie gennem en marin terrasse, hvis høide o. h. er ca. 58 m. Paa gaarden Nedre Lerens grund skede der i december 1900 et stort lerbald paa elvens østre side, et par hundrede meter nordenfor samløbet mellem Leirelven og Røsaen. I væggene af det store, arenaformede indsnit i terrassen, som herved fremkom, fandtes følgende lagbygning: Øverst 10—15 m. lagdelt marin sand og grus uden skjæl. Derunder mindst 20 m. kompakt, svagt skiktet, blaat, sandfattigt ler uden sten. Af skjæl indeholdt leret temmelig faa; følgende arter indsamledes af prof. Vogt og cand. min. W. Rasmussen i den udgledne lermasse, som oprindelig maa have ligget 25—45 m. o. h. (Skjællene er bestemte af amanuensis P. A. Øyen):

1 <i>Cardium echinatum</i> L.	b <i>M. baltica</i> L.
1 <i>C. edule</i> L.	a <i>Mya truncata</i> L.
b <i>Cyprina islandica</i> L.	b <i>Litorina litorea</i> L.
a <i>Macoma calcaria</i> Chemn.	1 <i>Aporrhais pes pelecani</i> L.

Ialt 8 arter, hvoraf 2 (= 25 %) arktiske, 3 (= 37.5 %) og 3 (= 37.5 %) lusitaniske. Stedets marine grændse er ca. 140 m. o. h.

2. Balsfjorden.

En lerafleiring, som maaske (?) er af postglacial alder, har H. Reusch fundet ved Svartnæs ved Balsfjorden i Tromsø amt, nær havets niveau². Blandt de 3 artbestemte mollusker herfra er en saa udpræget boreal art som *Zirphaea crispata*³.

¹ J. H. L. Vogt, Sendre Helgeland, p. 92—93.

² H. Reusch, Det nordl. Norges geologi, p. 130.

³ Cfr. W. C. Brøgger, Nivåforandr. i Kristianiaf., p. 226.

Ved Tømmerelven (Tværelven) inderst i Balsfjorden, ca. 3 km. fra fjorden, 20—30 m. o. h., har konservator H. Kiær undersøgt en fossiliferende lerafleiring. Han har havt den godhed at tilstille mig følgende fortegnelse over de deri fundne mollusker:

- a *Pecten islandicus* L. 1 expl.
- a *Crenella decussata* Mont. Sparsomt.
- b *Mytilus edulis* L. I mængde.
- a *Leda pernula* Müll. Sparsomt.
- a *Nucula tenuis* Mont. I mængde.
- a *Portlandia lenticula* Fabr. Sparsomt.
- l *Cardium edule* L. I mængde.
- b *Cyprina islandica* L. Sparsomt.
- a *Astarte crebricostata* Forb. Sparsomt.
- a *Macoma calcaria* Chemn. I mængde.
- b *M. baltica* L. Ligesaa.
- a *Mya truncata* L. Ligesaa.
- a *Lepeta coeca* Müll. 1 expl.
- a *Lunatia groenlandica* Beck. Sparsomt.

Ialt 15 arter, hvoraf 10 (= 66.7 %) arktiske, 4 (= 26.6 %) boreale og 1 (= 6.7 %) lusitanisk art. Hvis *Cardium edule* virkelig er funden i samme lag som de øvrige arktiske former, maa afleiringen antagelig være af postglacial alder.

II. Bemærkninger om enkelte af de fundne mollusker.

Den literatur, der er benyttet ved udarbejdelsen af disse notiser, vil findes sammenstillet i den vedføjede literaturfortegnelse.

Rhynchonella psittacea Chemn. Denne store, vakre brachiopode er en udpræget arktisk karakterform, hvis udbredelsesfelt mod syd strækker sig til Færøerne. I Norge er den ikke funden levende søndenfor Malangen og Tromsø; saavel her som ved Finmarkens kyst er den almindelig fra 15 favne

nedover. Jeg fandt den i mængde i skjælbankerne ved Jarfjordbunden i Sydvaranger. Af M. Sars er den tidligere funden i det yngre glacialler ved Kristianssund og kjendes desuden som fossil fra posttertiære lag i Kanada, England, Spitsbergen, Nordrusland og Sibirien.

Ostrea edulis L. Som levende gaar østersen op til det sydlige Nordland, men vides ikke at overskride polarkredsen. Det har derfor betydelig interesse, at den af Karl Pettersen er funden fossil i en postglacial skjælbanke paa Grøtø i Steigen.

Pecten groenlandicus Sowerby. Cirkumpolar, arktisk art, der ved vore kyster ikke forekommer søndenfor Tromsø; den er en dybvandsform, som lever paa 30—100 favnes dyb. Den er oftere funden i Kristianiafeltets arcaler og forekommer i mængde i arcaler og yoldialer ved Tromsø. Fossile expl. herfra er hele 28 mm. lange, medens den ved Finmarkens kyst i nutiden ikke bliver større end 15 mm. (G. O. Sars) og selv ved Grønland og Spitsbergen ikke opnaar større længde end henholdsvis 20 og 24 mm. (Posselt, Friele og Grieg).

Lima hians Gmel. Denne for vor fossile kvartærfauna nye art er opdaget i skjællagene under Bodømyren af prof. R. Collett. Som levende gaar den mod nord til Lofoten og Steigen.

Modiolaria laevigata Gray. Ægte cirkumpolar, arktisk art, der ved Norges kyst ikke er funden søndenfor Lofoten, men er meget almindelig i Finmarken og Tromsø amt. Jeg fandt den i en skjælbanke ved Vardø, kun 1.5 m. o. h.

Crenella decussata Mont. En ægte arktisk art, der er almindelig overalt i det nordlige Norge, men derimod betydelig sjældnere langs vestkysten. Den gaar mod syd til de britiske øer. Som fossil er den hos os tidligere kun funden af M. Sars i det yngre glacialler ved Kristianssund. H. Kiær fandt den sparsomt i ler ved Tømmerelven i Balsfjorden.

Leda pernula Müll. bliver i nutiden selv ved vor nordkyst ikke længere end 24 mm. (Sparre Schneider), ved Grønland 25 mm. (Posselt). Den i yoldialeret forekommende

form er betydelig større: ved Sandefjord indtil 35½ mm. (Brøgger), ved Tromsø 34 mm.

Arca glacialis Gray. Medens den i Kristianiafeltets arcaler kun bliver 18 mm. lang (Brøgger), opnaar denne ægte arktiske dybvandsmollusk i de tilsvarende lerlag paa Tromsøen en længde af indtil 21 mm., hvad der stærkt nærmer sig dens maximumsstørrelse ved Spitsbergen og i det kariske hav (22 mm., Torell, Leche).

Limopsis minuta Phil. En boreal art, der forekommer sparsomt; langs vor vestkyst mod nord til Sørøen i Vestfinmarken og mod syd er udbredt lige til Middelhavet og Afrikas sydspids. Jeg fandt den i flere postglaciale skjælbanker i Sydvaranger.

Laevicardium norvegicum Spengl. er en af tapesbankernes karakterformer i det sydlige Norge og er ikke funden i ældre afleiringer. Den er en ægte lusitansk art, der som levende ikke gaar længere mod nord end til Beian ved Trondhjemsfjordens munding (M. Sars). Jeg fandt et enkelt stort skal (høide 59 mm.) i den postglaciale skjælbanke ved Haug paa Hadseløen.

Tridonta borealis Chemn. En cirkumpolar, arktisk art, der ikke findes ved Norges kyst søndenfor Bergen, men er almindelig overalt fra Lofoten til Østfinmarken. Den er en af de mest fremtrædende arter i det nordlige Norges skjælbanker, fra de ældste til de yngste, og ofte er den saa talrig, at den sammen med *Mya truncata* rent dominerer skjælmassen.

Astarte crebricostata Forb. En af de „for vor arktiske Region mest characteristiske Mollusker“, som i største mængde forekommer langs hele kyststrækningen fra Lofoten til Vadsø, men derimod mangler ved Norges syd- og vestkyst (G. O. Sars). Af H. Kiær funden i ler ved Tømmerelven i Balsfjorden. Ikke tidligere funden fossil i Norge.

Lucina borealis L. Medens denne boreale art af ældre forfattere anføres som almindelig lige til Vadsø, har Sparre Schneider ved sine omfattende skrabninger ved Tromsø og i Finmarken kun fundet døde skaller. Sandsynligvis optræder

den her kun subfossil. Saavel paa Helgelandskysten (Vogt og Rekstad) som ved Bodø, i Vesteraalen og Tromsø amt (Karl Pettersen, forf.) er den en karakterform for de varme, postglaciale skjælbanker.

Macoma calcaria Chemn. Bliver ved Norges nordkyst nu ikke mere end 33 mm. lang (G. O. Sars, Sparre Schneider), medens længden i yoldialeret ved Sarpsborg gaar op til 52 mm. (Brøgger), ved Tromsø til 45 mm.

var. moesta (Desh.) Jensen. Syn. *M. calcaria var. sub-ovalis* Poss. (Østgrønl. Moll. i Medd. om Grønl. Bd. XIX, p. 44, tab. I, fig. 15—16). Denne afvigende form blev tidligere anseet for en egen art, men er if. Posselt og Jensen forbunden med den typiske *M. calcaria* ved jævne overgange. Den kan ikke sees tidligere at være funden fossil i Norge, men derimod oftere i Vendsyssels yoldialer. Som levende forekommer den ved Grønlands kyst.

Lyonsia arenosa Møll. er som levende i Norge med sikkerhed kun funden ved Tromsø (Friele og Grieg). Den er en udpræget cirkumpolar art og er tidligere funden i yoldialer i Danmark, Sverige og det sydlige Norge (1 expl. ved Moss).

Thracia (Rupicola) distorta Mont. Forbes et Hanley, Brit. Moll. I, p. 231, tab. XVII, fig. 1, 2, 3 og 8. En sydlig boreal form, der mod syd gaar til Middelhavet. Den er sjelden i Kristianiafjorden, ved Bergen if. Friele ikke sjelden, og gaar mod nord til Lofoten (G. O. Sars), Tromsø (M. Sars, ikke gjenfunden af Sparre Schneider) og Øksfjord i Vestfinmarken (M. Sars, Danielsen). Jeg fandt flere expl. i skjælbankerne ved Bodin kirke.

Saxicava arctica L. Mange nyere systematikere, f. eks. Posselt og Jensen, Brøgger, Friele og Grieg, anser ikke de to former *S. arctica* L. og *S. pholadis* L. for artsforskjellige. Jeg har derfor troet ikke at burde adskille dem og opfører dem i faunalisterne underét. Begge er kosmopolitiske og almindelig udbredt i alle arktiske have.

Zirphaea crispata L. Denne udpræget boreale art er som levende sjelden i det arktiske Norge; den gaar mod nord til

Vannø i Tromsø amt (Sparre Schneider) og Øksfjord i Vestfinmarken (M. Sars). Som fossil er den funden paa Søndre Helgeland (Vogt og Rekstad), Bodø i mængde (G. O. Sars, forf.), Vesteraaen (forf.), Malangen (Sparre Schneider), Balsfjorden (Reusch) og endog ved Kirkenæs i Sydvaranger (forf.).

Acmaea testudinalis Müll. Denne ægte arktiske litoral-form er meget almindelig overalt i Nordland og Finmarken samt ved Ruslands nordkyst mod øst til Novaja-Semlja og indgangen til det kariske hav. Ved vor vest- og sydkyst forekommer den ogsaa, lige til Kristianiafjorden, men er der langt sjældnere. Endvidere findes den ved de nordatlantiske øer og ved Nordamerikas østkyst. Her er den ogsaa funden fossil i „posttertiære“ afleiringer, saavel paa Labrador som Grønland. Saavidt bekjendt mangler arten fuldstændig i ældre nordeuropæiske kvartærafleiringer, og dens forekomst i de yngre postglaciale skjælbanker har heller ikke hidtil været fuldt sikker. Vistnok omtaler Karl Pettersen allerede i 1860-aarene denne art som en af de sædvanligste mollusker i skjælbankerne i Tromsø amt og angiver at have fundet den ved Skagø Sund i Ofoten (4 m. o. h.), Sandtorv paa Hinne (5 m. o. h.), Thomasjordnæs ved Tromsø Sundet (3—4 m. o. h.) samt i selve Tromsø by (10 m. o. h.)¹; men denne bestemmelse, der synes at være helt overseet af senere forfattere, har neppe været kontrolleret af nogen zoolog og turde tiltrænge nærmere bekræftelse. Ved Murmankysten angiver W. Ramsay at have fundet samme art i 3 skjælbanker indtil 10 m. o. h.², ligesom N. Knipowitsch, der ogsaa har bestemt Ramsay's skjæl, opfører den som funden her i flere lavtliggende skjælbanker³. Denne bestemmelse har imidlertid Knipowitsch selv senere betegnet som usikker⁴. Jeg fandt

¹ K. Pettersen, Geol. Unders. i Tromsø Amt. III. Om Kvartærtid. Dannels., p. 164 fig.

² W. Ramsay, Geol. Entwickl. d. Halbins. Kola, p. 95.

³ N. Knipowitsch, Gesch. d. Fauna d. Weissen u. Murman-Meeres.

⁴ W. C. Brøgger, Nivåforandr. i Kristianiaf., p. 596—97.

Acmaea testudinalis i begge de to lavest beliggende af mig undersøgte skjælbanker, ved Saura paa Andøen (2.5 m. o. h.) og Steilnæset ved Vardø (1.5 m. o. h.). Bestemmelsen af de indsamlede eksemplarer herfra er godhedsfuldt kontrolleret af prof. W. C. Brøgger. — Dette fund synes nærmest at støtte den af Brøgger fremsatte teori, at denne art i sen postglacial tid er indvandret til det nordlige Norge over havet fra den nordamerikanske Atlanterhavskyst¹.

Patella vulgata L. Denne boreale art er endnu almindelig ved Lofoten, men bliver længere mod nord hurtig sjældnere, og dens nordligste kjendte findested som levende er Torsvaag paa Vanø (Sparre Schneider). Efter Karl Pettersen's og mine egne iagttagelser er den en karakterform for de varme postglaciale skjælbanker i Vesteraalen og Tromsø amt, og som en stor sjældenhed er den funden fossil i tilsvarende afleiringer lige til Vardø (K. Dahl).

Gibbula cineraria L. Optræder i det nordlige Norge paa en lignende maade som foregaaende art. Den er if. Sparre Schneider en udpræget boreal art, som i Tromsø amt fattes i alle lukkede fjorde, men er særdeles talrig ude ved den ydre kyst. Den findes i mængde i skjælbankerne paa Tromsøens vestside, men er nu uddød i Tromsøsundet. Medens den ikke er funden levende østenfor Nordkap, er den temm. alm. i de postglaciale skjælbanker ved Vardø og er if. Ramsay og Knipowitsch endog funden fossil ved Arabugten paa Murmankysten.

Trochus occidentalis Migh. et Adams. Er som levende udbredt fra Færøerne og Irlands vestkyst til Murmankysten. Den findes i stor mængde langs hele Finmarkens kyst og opnaar der en betydelig størrelse; længere mod syd er den sjældnere og vides ikke funden ved Norges kyst søndenfor Bergen. Det eneste sted i Nordeuropa, hvor den er funden fossil, er Steilnæset ved Vardø (K. Dahl). Tidligere kjendes den som fossil fra England og Belgiens crag samt fra Messina.

¹ W. C. Brøgger, Nivåforandr. i Kristianiaf., p. 596—97.

Amauropsis islandica Gmel. Denne vidt udbredte arktiske art er meget almindelig i det nordlige Norge, men bliver længere mod syd stadig sjeldnere og er ikke funden søndenfor Haugesund (Friele og Grieg). Den omtales af Torell som fossil i Sveriges glacialformation og er af M. Sars funden i det „yngre glacialler“ ved Kristianssund. Medens den i det sydlige Norge som fossil hører til de store sjeldenheder, træffes den ofte i skjælbankerne i Nordland og Finmarken, fordetmeste dog kun enkeltvis.

Cingula castanea Møll. Af denne udpræget arktiske art har G. O. Sars kun fundet to expl. ved Vadsø, Sparre Schneider et enkelt tomt skal ved Vardø. Som fossil forekommer den meget sparsomt i skjælbanken ved Nejdajavrre i Sydvaranger.

Aporrhais pes pelecani L. Denne lusitaniske art er meget sjelden nordenfor polarkredsen og er her kun funden ved Lofoten (G. O. Sars), Tromsø (1 expl., Sparre Schneider), Øksfjord i Vestfinmarken (M. Sars). Som fossil gaar den lige til Elvenæs i Sydvaranger (K. Dahl).

Scalaria groenlandica Chemn. Denne art er en arktisk karakterform med cirkumpolar udbredelse; den forekommer langs vor hele kyst, ved sydkysten dog kun i smaa, forkrøblede eksemplarer. Den er ikke tidligere funden fossil i Skandinavien¹, men derimod flersteds i Nordrusland (Knipowitsch). Jeg fandt et enkelt defekt, men dog sikkert bestemt bart expl. i skjælbanken ved Nejdajavrre i Sydvaranger. Det fundne expl. stemmer nærmest overens med *f. typica* G. O. Sars (Moll. reg. arct. Norv., Tab. 10, Fig. 15 a—b).

Bela pyramidalis Strøm. En ægte arktisk art, der er almindelig ved Tromsø og i Finmarken, men ikke er funden søndenfor Lofoten (Friele og Grieg). Fossil i skjælbanken ved Langenæs paa Tromsøen.

¹ Posselt og Jensen anfører den vistnok som funden fossil ved Uddevalla, men denne angivelse beror vistnok paa en misforstaaelse. (Se Brøgger, Nivåfor., p. 598).

Bela Pingelii Beck. En arktisk art, udbredt ved kysterne af Ishavet og det nordlige Atlanterhav, men for det meste temmelig lokalt optrædende. I Norge er den funden levende fra Tromsø til Vadsø. Fossil sammen med foreg. i skjælbanken ved Langenæs.

B. scalaris Møll. Ligeledes en arktisk art, der i Norge ikke er funden levende syd for Lofoten. Den forekommer fossil i skjælbanken ved Haug ved Hadseløen. (Bestemmelsen er sandsynlig, men neppe fuldt sikker).

B. exarata Møll. En arktisk art, der i Norge forekommer fra Malangen og Tromsø (Sparre Schneider) til Vadsø (G. O. Sars). Fossil i skjælbanken ved Kirkenæs i Sydvaranger.

B. conoidea G. O. Sars. Forekommer sparsomt fra Tromsø (Sparre Schneider) til Vadsø (G. O. Sars). Fossil ved Kirkenæs sammen med foreg.

B. violacea Migh. var. *laevior* G. O. Sars. En arktisk art, der if. G. O. Sars er meget almindelig ved Nordlands og Finmarkens kyst. Fossil i den postglaciale skjælbanke ved Saura paa Andøen.

Sipho glaber Verkr. Denne cirkumpolare art er meget almindelig langs Norges kyst fra Lofoten til Vadsø. Jeg fandt den fossil i skjælbanken ved Haug paa Hadseløen. Den er if. Friele neppe artsforskjellig fra *S. gracilis* da Costa, der maaske er funden af Croskey og Robertson i den øvre tapesbanke ved Omedalsstrand nær Skien.

Blandt de i dette arbejde opførte mollusker vides følgende 14 arter ikke tidligere med sikkerhed fundne fossile i Norge:

Lima hians Gmel. (Funden af prof. R. Collett).

Modiolaria laevigata Grag.

Astarte crebricostata Forb. (Funden af konservator H. Kiær).

Thracia distorta Mont.

Acmaea testudinalis Müll. (Muligens tidligere funden af K. Pettersen).

Trochus occidentalis Migh. et Adams. (Funden af samlagsbestyrer K. Dahl).

Cingula castanea Møll.

Scalaria groenlandica Chemn.

Bela pyramidalis Strøm.

B. Pingelii Beck.

B. exarata Møll.

B. conoidea G. O. Sars.

B. violacea Migh. var. *laevior* G. O. Sars.

Sipho glaber Verkr. (Muligens tidligere funden af Croskey og Robertson).

Det samlede antal mollusker og brachiopoder i Norges kvartærafleiringer vokser herved til 308 arter.

III. Kort oversigt over de kvartære niveauforandringer i det nordlige Norge.

I det sydlige Skandinavien kjender vi to store kvartære landsænkninger med paafølgende stigning: en senglacial, hvis maximum ved Kristianiafjorden if. Brøgger blev naaet, da randen af den sidste store landis fra „rærne“ i Smaalenene og Jarlsberg havde trukket sig tilbage til den „epiglaciale“ morænerække foran de store oplandske indsjøer, og en postglacial, der indtraf i den varmeste postglaciale tid. Af disse sænkninger var den sidste langt mindre end den første, og den er i Norge hidtil kun med vished paavist ved den sydvestligste del af vor kyst.

I de til Finmarken stødende dele af Rusland, egnene ved Murmankysten og det Hvide hav, vil W. Ramsay og N. Knipowitsch have paavist de samme niveauforandringer og desuden en mægtig interglacial sænkning, hvorunder landet blev dybere nedsænket end nogensinde efter den sidste istid.

I det følgende skal prøves, hvorvidt de tre nævnte land-sænkninger for tiden lader sig paavise ved Norges nordlige kyst.

A. Kan der paavises en interglacial sænkning i det nordlige Norge?

En interglacial sænkning af landet har længe været kjendt i egnene syd og sydøst for det Hvide hav. Op til en høide af ca. 150 m. o. h. finder vi her vidtstrakte marine afleiringer, der hviler direkte paa den isskurede fjeldflade og dækkes af yngre moræner. Foruden en for disse breddegrader paa-faldende varm molluskfauna indeholder de nævnte afleiringer et saa typisk ledefossil for interglaciale dannelser som mammut (Th. Tschernyscheff, N. Knipowitsch).

Til den samme sækningsperiode henfører W. Ramsay de høiestliggende strandlinjer ved Murmankysten og paa Varangerhalvøen (60—100 m. o. h.)¹; men de grunde, hvortil han støtter denne opfatning, er neppe afgjørende. Strandlinjerne synes i Østfinmarken at optræde ganske paa samme maade som længere syd ved Nordlands kyst. Og her kan det tydelig paavises, at de øverste strandlinjer ude ved den ydre kyst (96 m. o. h. paa Vega i Søndre Helgeland) tilhører samme niveau som de høieste marine terrasser i de indre dalfører (137 m. o. h. i Vefsendalen og Svenningdalen)², der ligger indenfor den sidste nedisnings omraade og følgelig maa antages at være af senglacial alder.

Paa adskillige steder i literaturen møder man angivelser om fund af hvalben, endog hele skeletter, paa fjeldene ved Nordlands og Finmarkens kyst i høider indtil flere hundrede m. o. h. Paa min reise hørte jeg lignende beretninger flere-steds lige fra Vesteraalen til Nordvaranger. Det blev oftest fortalt, at benene var fundne i smaa myrer oppe paa fjeld-

¹ W. Ramsay, Geol. Entw. d. Halbinsel Kola, p. 123, fig.

² J. H. L. Vogt, Søndre Helgeland, p. 78.

plateauerne, overvoksede af torv; i andre tilfælde skulde de ligge i elvemøler eller i tørre stenurer, kun lidt mosbegroede. Et par forsøg paa at gjenfinde de angivelige hvalben førte ikke til noget resultat. Vistnok vil man neppe helt kunne benægte muligheden af, at der kan ligge noget virkeligt til grund for saa mange troværdige folks beretninger, der tildels kan have en temmelig bestemt form, og at man her kunde have et vidnesbyrd om en høi havstand i en længst svunden tid. Men saalænge ingen naturkyndig har havt anledning til at konstatere benenes forekomst, kan selvfølgelig intet sikkert sluttes deraf. Der kan jo let tænkes at foreligge en forveksling med knokler af andre store hvirveldyr, f. eks. mammut.

Her maa videre omtales en iagttagelse, som jeg gjorde flere steder i Østfinmarken og Tromsø amt. Henover fjeldviddens svagt bølgede overflade, især oppe paa selve høide- dragene, hvor der kun gror lavarter og faa forkrøblede blomsterplanter, træffer man overalt grus, der bærer tydelige spor af at være rullet. I forsænkningerne finder man ogsaa rullede blokke, men de er her dækkede af mose og torv. Langt fra enhver sten er strandrullet; hovedmassen af gruset bestaar af kantede blokke af stedets og tildels fremmede bergarter. Men de rullede blokke forekommer jævnt fordelt og fremfindes overalt uden vanskelighed i gruset. De rundslidte blokke veksler i størrelse fra en ært til et menneskehoved, og de kan neppe adskilles fra strandrullet grus ved den nuværende havstrand. De af dem, der bestaar af haardere bergarter, er endnu fuldstændig glatte, medens andre, der bestaar af løsere skifre o. l., er mere forvitrede i overfladen. Nogle rullede kvartsblokke fra de mest veirhaarde steder paa plateauet indenfor Vadsø var paa den opadvendte side tydelig vindslidte. Grus af denne beskaffenhed har jeg fundet paa følgende steder: høideplateauet ovenfor Kvitnæs paa Vannø (140—162 m. o. h.), Domen paa fastlandet ligeoverfor Vardø (150—156 m. o. h.), toppen af Melkevarden ved Vadsø (120 m. o. h.), hele ryggen af Fossefjeld ved Vadsø fra gradafdelingskartets Basis A (183 m. o. h.) til Basis B (126

m. o. h.) og fjeldvidden nordenfor dette fjeld (ca. 165 m. o. h.) Særlig smukt udviklet fandtes det rullede grus paa høide-ryggen af Sildstadhaugen ved Vadse (194 m. o. h.), hvorimod det paa endnu høiere steder overalt blev søgt forgjæves.

Vi synes saaledes her at staa overfor et ganske almindeligt forhold. Blokkenes udseende udelukker enhver tvivl om, at de har været rullede i vand. Spørgsmaalet bliver da, om de kan tænkes rullede i bække og elve, eller om det nødvendig maa antages, at de har faaet sin form ved en gammel havstrand. For det sidste alternativ taler: 1) den omstændighed, at de rullede blokke optræder i en nogenlunde bestemt høide over havet (120—194 m.); 2) det forhold, at de overalt fandtes i aaben position, ja især oppe paa selve høideryggene, hvor der under nutidens forhold ikke findes andet vand end stedets egen nedbør. Men paa den anden side kunde man nok tænke sig, at bræelve under den store istid¹ kan have havt sit løb under isdækket paa steder, hvor dette efter isens afsmeltning blev umuligt. Og en gammel havstand skulde jo ventes at have efterladt tydelige strandlinjer og marine fossiler, selv paa steder, hvor løse afleiringer er saa stærkt bortvaskede som paa Nordvarangers golde fjeldvidder. Endelig kunde maaske den mulighed tænkes, at de rullede blokke ved bræbevægelser var transporterede op fra lavere liggende steder, hvad dog deres jevnt fordelte forekomst gjør lidet sandsynligt.

Dersom man virkelig i mulige hvalskeletter eller rullet grus har levninger efter en gammel havstand, maatte man nærmest henlægge denne til interglacial tid. Ældre end den store istid kan jo de nævnte levninger ikke være, og at havet nogensinde efter den sidste istid skulde have staaet saa høit, synes ligesaa urimeligt.

Skal i et par ord sammenfattes, hvad der ovenfor er udviklet, da kommer vi til det resultat, at vistnok flere omstændigheder synes at tale for en interglacial sænkning af

¹ Den sidste nedisning naaede, saavidt man ved, ikke ud til blokkenes findesteder.

det nordlige Norge, men at en sikker afgjørelse heraf for tiden neppe er mulig. Nye og mere omfattende iagttagelser i naturen er absolut nødvendige. Naar jeg har troet at burde omtale disse forhold i denne afhandling, er det alene forat paapege ønskeligheden heraf.

B. Den senglaciale sænkning.

Hvor høit landet laa i det nordlige Norge ved tiden for den sidste nedisnings maximum, er endnu fuldstændig ukjendt. Forekomsten af yoldialer nær havets nuværende niveau ved Bodø og Tromsø gjør det sandsynligt, at der har fundet en sænkning sted, medens der endnu herskede et rent høiarktisk klima. Thi yoldialerets fauna lever, if. W. C. Brøgger, paa forholdsvis ringe dyb, og faunaen i de nævnte lerlag er efter sin sammensætning afgjort ældre end den, der i de samme trakter findes opbevaret i skjælbanker og lerafleiringer i betydelig større høide over havet. At en dybvandsform som *Arca glacialis* er funden øverst i yoldialeret ved Bodø, taler ogsaa for en sænkning i senglacial tid. Rimeligvis fra et længere fremskredet stadium af sænkningen stammer det arcaler, som kommer tilsyne ved stranden paa Tromsøens vestside. Den rigelige forekomst af *Arca glacialis* og *Portlandia lenticula* taler for, at dette ler er afsat i dybere vand.

Faunaen i disse lerlag har en rent arktisk karakter; flere arter opnaar en udvikling og dimensioner, som man i nutiden kun finder i de mest høiarktiske have (*Portlandia arctica* ved Bodø 19 mm. lang, *Leda pernula* ved Tromsødalens teglværk 34 mm., *Arca glacialis* ved Langenæs 21 mm., *Macoma calcaria* ved Tromsødalens teglværk 45 mm., *Pecten groenlandicus* sammesteds 28 mm.). Faunaen viser stor lighed med den, der under og nærmest efter ratiden levede i Kristianiafjorden. Forekomsten af *Macoma calcaria* var. *moesta* og *Lyonsia arenosa* minder om det af danske geologer (Johnstrup, V. Madsen, A. Jessen) beskrevne yoldialer i det nordlige Jylland. Hvorvidt denne overensstemmelse tyder paa en fra

Kristianiafeltets yoldialer forskjellig afsætningstid, eller den kun skyldes den mere insulære beliggenhed ud mod det aabne hav, tør være vanskeligt at afgjøre.

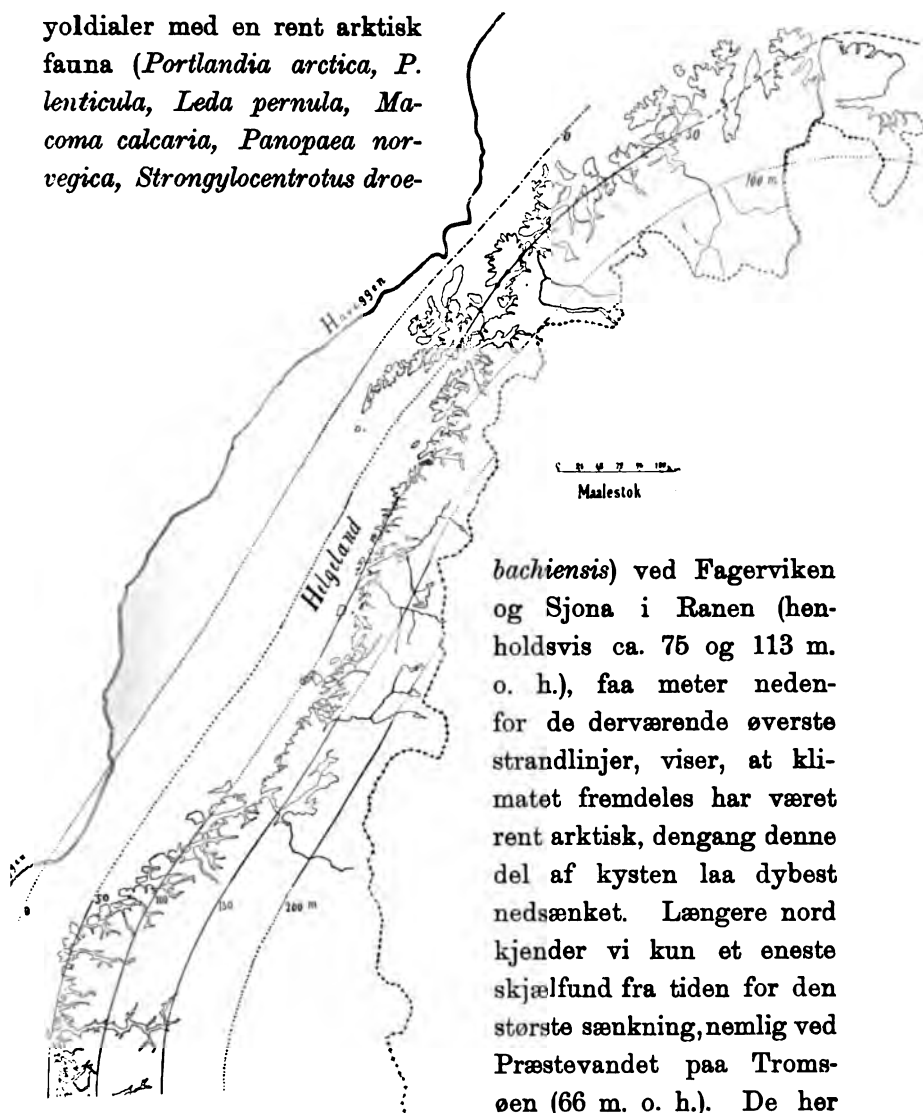
Som navnlig A. M. Hansen har udredet, viser de øverste strandlinjer og marine terrasser i det nordlige Norge grændserne for landets senglaciale nedsenkning. Forskjellige forskere har bestemt disse strandlinjers høide over havet paa et stort antal punkter ved Nordlands og Finmarkens kyst. Her skal ikke gives nogen sammenstilling af de fundne høider,



Fig. 3. Strandlinje med rullet fj eresten ovenfor Svanvik i Sydvaranger. (Ca. 70 m. o. h.). Antagelig selve stedets senglaciale marine grændse. (Fot. af forf.).

men kun henvises til det af J. Røkstad og J. H. L. Vogt udarbejdede isobasekart, der er gjengivet paa næste side (Fig. 4.). Allerede 1839 viste Bravais for Altenfjordens vedkommende, at disse strandlinjer ligger h iest inde i landet og gradvis lavere ud mod den ydre kyst. Dette længe miskjendte resultat er først for faa aar siden atter kommet til sin ret gennem G. de Geer og A. M. Hansen og er nylig blevet smukt stadfæstet for Søndre Helgeland af J. Røkstad og J. H. L.

Vogt, for Tromsø amt af A. Helland, Varangerfjorden af H. Reusch og A. Strahan, Kolafjorden af W. Ramsay, o. s. v. Rekstads fund af yoldialer med en rent arktisk fauna (*Portlandia arctica*, *P. lenticula*, *Leda pernula*, *Macoma calcaria*, *Panopaea norvegica*, *Strongylocentrotus droe-*



bachiensis) ved Fagerviken og Sjona i Ranen (henholdsvis ca. 75 og 113 m. o. h.), faa meter nedefor de derværende øverste strandlinjer, viser, at klimabet fremdeles har været rent arktisk, dengang denne del af kysten laa dybest nedsænket. Længere nord kjender vi kun et eneste skjælfund fra tiden for den største sækning, nemlig ved Præstevandet paa Tromsøen (66 m. o. h.). De her

Fig. 4. Isobasekart over det nordlige Norge. (Efter Rekstad og Vogt).

nok for sparsomme til at tillade nogen nærmere slutning, men staar ialfald ikke i strid med resultaterne fra Ranen.

Som fremholdt af Rekstad og Vogt maa niveauet ved tiden for sænkningens maximum længe have holdt sig uforandret. Den øverste strandlinje er nemlig overalt dybt indskaaret i det faste fjeld, og netop i den samme høide har havet udgravet betydelige huledannelser, f. eks. det berømte hul gennem Torghatten. Saa vidt man af et enkelt fund kan slutte, er klimabet under denne stilstand blevet paaviselig mildere; thi over yoldialeret ved Fagerviken har J. Rekstad fundet ler med *Zirphaea crispata*. Og under den paafølgende stigning synes klimabetes bedring at have skredet temmelig raskt fremad. Inden $\frac{1}{3}$ af stigningen var tilendebragt, havde de første lusitaniske mollusker indvandret til Søndre Helgelands kyst. Paa øerne udenfor munden af Vefsenfjorden, hvor den senglaciale marine grændse ligger meget nær 100 m. o. h., er *Cardium echinatum* og *Aporrhais pes pelecani* begge fundne 70 m. o. h., den første paa Havnøen i Tjøtta, den sidste ved Breimo paa Alstenøen. Lignende forhold har Karl Pettersen fundet i Lavangen, i den sydlige del af Tromsø amt. Den marine grændse kan maaske her sættes til 70—75 m. I en høide af 36 m. o. h., altsaa ved ca. 50 % af M. G., har Pettersen fundet de to lusitaniske arter *Cardium edule* og *C. echinatum* (cfr. ovenfor, pag. 10).

I de lavere liggende skjælbanker bliver ved hele den undersøgte kyst de lusitaniske og sydlige boreale arter stadig mere fremherskende.

C. Den postglaciale sænkning.

Paa halvøen Kola og ved Varangerfjorden er der et udpræget strandlinjeniveau, som ved Vadsø ligger 27, ved Vardø 20 m. o. h., og som efterhaanden sænker sig mod øst, indtil det ved Ponoj østligst paa Kolahalvøen naar ned til den nuværende havflade (W. Ramsay). Det samme strandlinjeniveau ligger i Tromsø amt 8—24 m. o. h.; høiderne er her størst i de indre fjordstrøg og aftager ud mod havet

(A. Helland). Ved Søndre Helgeland er høiden 18—42 m. (Rekstad og Vogt).

I det her omtalte strandlinjeniveau, der i uforandret skikkelse kan følges over en saa betydelig strækning af Norges og Ruslands kyster mod Ishavet, ser W. Ramsay grændserne for en postglacial nedsynkning af landet, svarende til „Litorina-sænkningen“ i landene ved Østersjøen og Kattegat¹. Men, som han selv fremholder, mangler endnu afgjørende beviser for rigtigheden af denne opfatning. Nordligere end ved Jæderen er den postglaciale sænkning ikke hidtil med sikkerhed paavist ved Norges vestkyst; de profiler i Hardanger og Værdalen, der har været opfattede som tydende paa en sænkning, er nemlig aldeles ikke overbevisende.

Det ovenfor beskrevne profil ved Ramsaa paa Andøen viser imidlertid, at en postglacial sænkning har berørt ogsaa denne del af vor kyst. Under en 4—6 m. mægtig marin strandvold af sand og fjæresten er der ved Ramsaa en torvmyr, der atter hviler paa saltvandsaffleiringer af ler og sand. Ved sænkningens begyndelse kan landet ikke have ligget lavere end nu; thi de i ferskvand dannede lag af gytje og torv under strandvolden ligger kun et par meter over den nuværende havflade. Ved sænkningens maximum maa landet derimod have været nedsunket til en dybde af mindst 9 à 10 m., hvad der er strandvoldens høide over havet. Overensstemmelsen med de af mig tidligere beskrevne forhold ved Skeie paa Jæderen er, som det vil sees, paafaldende stor².

En strandvold af samme udseende som den paa Andøen saa jeg mellem Føre og Vinje i Bø paa den sydvestlige side af Langøen, og ganske lignende dannelser er tidligere beskrevne fra Røst, Værø og Borgevær paa den ydre side af Lofoten (B. M. Keilhau og A. Helland). Høiden over havet er her 9—12 m. Skjønt der hidtil kun paa Andøen er fundet ferskvandsdannelser under strandvolden, ligger den for-

¹ W. Ramsay, Geol. Entw. d. Halbins. Kola, p. 134. fig.

² Jens Holmboe, Postgl. sækn. af Norg. sydvestl. kyst.

modning nær, at alle disse strandvolddannelse er samtidige og afsatte under lige forhold. Ogsaa den ovenfor beskrevne bygning af sandsletten ved Vinje og Dugen i Bø kunde synes at vidne om en sænkning; over et lag af grov sand og fjæresten følger indtil 1,5 m. fin, lagdelt sand, der gjør indtryk af at være afsat paa større dyb.

Ligesom i Østersjølandene og ved Jæderen har sænkningen ogsaa ved Vesteraalen fundet sted i den varmeste del af den postglaciale tid. Dette fremgaar af den sydlige molluskfauna, som findes opbevaret i strandvolden ved Ramsaa, og som vidner om et varmere klimat end det nuværende. Denne skjælforekomst slutter sig m. h. t. sit indhold af fossiler nøie til den store gruppe af lavtliggende skjælbanker, som kjendes fra forskjellige dele af den lange kyststrækning fra den sydligste del af Helgeland til Sydvaranger ved den russiske grændse. Disse skjælbanker ligger i de ydre kystegne ca. 5—12 m. o. h., længere inde 10—20 m. o. h. eller lidt høiere. Vistnok er deres fauna temmelig forskjellig sammensat ved de forskjellige dele af Nordlands og Finmarkens kyst. Den nedenfor¹ indtagne oversigtstabel vil vise, at medens disse skjælbanker i Salten kun indeholder 18,3 % arktiske arter, tiltager disses antal længere mod nord nogenlunde jevnt lige til Sydvaranger, hvor de gjennemsnitlig udgjør 52,4 % af bankernes fossilindhold, medens paa samme kyststrækning de boreale arter samtidig aftager fra 70,9 til 45,3 % og de lusitaniske fra 10,8 til 2,3 %. Men for alle skjælbanker i det nævnte niveau er det et fælles træk, at de indeholder en mere sydlig molluskfauna end den, der i nutiden lever ved den samme del af kysten. Som eksempel paa arter, der ved tiden for disse skjælbankers dannelse var udbredt betydelig længere mod nord (og øst) end nu, kan nævnes:

¹ Side 59.

	Nuværende nordgr.	Tidligere nordgr.
<i>Laevicardium norvegicum</i> .	Beian	Vesteraalen
<i>Ostrea edulis</i>	Sydl. Nordland	Steigen
<i>Patella vulgata</i>	Vannø, Tromsø amt	Vardø
<i>Limopsis minuta</i>	Vestfinmarken	Sydvaranger
<i>Zirphaea crispata</i>	Do.	Do.
<i>Aporrhais pes pelecani</i> . .	Do.	Do.
<i>Gibbula cineraria</i>	Do.	Murmankysten

I sit værk om Kristianiafeltets niveauforandringer har W. C. Brøgger meddelt en fortegnelse over en liden samling skjæl, der (fra Keilhau's tid?) opbevares i Universitetets glacialsamling¹. Skjællene skal, if. etiketten, være samlede ved Vardø 30' o. h., men der vides intet om de nærmere omstændigheder ved fundet. Samlingen indeholder ialt 26 arter mollusker, hvoraf 3 (= 11,5 %) arktiske, 11 (= 42,3 %) boreale og 12 (= 46,1 %) lusitaniske arter. Et blik paa den nedenfor meddelte oversigtstabel over faunaen i de varmeste skjælbanker ved Nordlands og Finmarkens kyst vil vise, at banker med en tilnærmelsesvis saa varm fauna ellers er fuldstændig ukjendte i det arktiske Norge. Det turde derfor indtil videre være forsigtigst ikke at drage nogen slutning af denne isolerede forekomst. Det kan jo let tænkes, at samlingen kun indeholder et udvalg af de mest sydlige former i den undersøgte banke.

Ogsaa udenfor Norge har sydlige mollusker i den varmeste postglaciale tid været udbredt længere mod nord end i nutiden. Som eksempler fra de tilstødende dele af Ishavet kan nævnes, at *Venus gallina*, *Gibbula tumida* og *Utriculus truncatulus*, som nu ikke længere lever ved Murmankysten, er fundne der i postglaciale skjælbanker (V. Faussek, W.

¹ W. C. Brøgger, Nivåforandr. i Kristianiaf., p. 456—457.

Knipowitsch). Ligeledes er *Buccinum undatum* funden fossil paa Novaja-Semlja (Th. Tschernyscheff), *Litorina litorea* og *Mytilus edulis* paa Spitzbergen (G. de Geer), den sidstnævnte art endog paa Frantz Joseph's land (F. Nansen), medens de i nutiden er uddøde i disse farvande.

Foruden de her omhandlede skjælbankers varme fauna er der endnu en omstændighed, som taler for, at de er dannede nogenlunde samtidig. Netop i den samme høide findes nemlig langs hele det nordlige Norges kyst af havet opskyllede stykker af mørk — brun eller brunsort — andesitpimpsten; ofte findes disse i selve skjælbankerne. Helge Bäckström opregner i 1890 efter ældre literaturangivelser og egne undersøgelser en lang række fund af saadan pimpsten ved kysten af Nordland og Finmarken i høider indtil ca. 20 m. o. h.¹ Og senere har H. Reusch, A. Helland, J. Røkstad og J. H. L. Vogt meddelt adskillige nye findesteder. Jeg selv fandt de samme pimpsten i en flæthed af de undersøgte skjælbanker i Vesteraalen og ved Vardø. Særlig almindelige synes de at være paa strækningen fra Lofoten til Tromsø amt, hvor de f. eks. paa Kaagen ved Skjærvø danner hele lag i en høide af ca. 10 m. o. h. (K. Pettersen). Alt dette synes at vise, at der har været en tid, da disse pimpsten i langt større mængde end nu blev skyllet iland ved kysten af Nordland og Finmarken, og denne tid synes netop at have faldt sammen med tiden for de varme skjælbankers dannelse.

¹ Helge Bäckström, Angeschw. Bimsteine, p. 27—28.

**Oversigt over faunaens sammensætning i de varmeste skjælbanker
ved Nordlands og Finmarkens kyst.**

	Høide over havet	Absolut antal arter				Procentvis antal arter		
		arktiske	boreale	lusitan.	galt	arktiske	boreale	lusitaniske
Salten.								
Bodø teglværk		5	12	3	20	25,0	60,0	15,0
Bodin kirke	12—14 m.	4	17	2	23	17,4	73,9	8,7
Gjærdet i Bodin . . .	ca. 18 -	5	13	1	19	26,3	68,4	5,3
Rønvik i Bodin. . . .	20—21 -	2	12	0	14	14,3	85,7	0
Grøtø i Steigen. . . .	?	1	8	3	12	8,3	66,7	25,0
<i>Gjennemsnitlig</i>						18,3	70,9	10,8
Vesteraalen.								
Haug paa Hadseløen .	5,8 -	8	17	5	30	26,6	56,6	16,7
Skagen i Bø	6 -	3	12	2	17	17,6	70,6	11,8
Vinje og Dugen i Bø .	5 à 6 -	3	17	2	22	13,6	77,2	9,1
Saura paa Andøen . .	2,5 -	4	7	0	11	36,4	63,6	0
Ramsaa paa Andøen .	9 à 10 -	5	15	2	22	22,7	68,2	9,1
<i>Gjennemsnitlig</i>						23,4	67,3	9,3
Tromsø.								
Langenæs	7,5 -	18	16	2	36	50,0	44,5	5,5
Vardø.								
Steilnæset	1,5 -	6	9	0	15	40,0	60,0	0
Skøitebanen	5 -	3	8	0	11	27,3	72,7	0
Sletten syd for Vardøhus	9—14 -	4	7	0	11	36,4	63,6	0
Sletten nord for Vardøhus	13—14 -	4	9	0	13	30,8	69,2	0
Kirkegaarden	ca. 10 -	2	9	0	11	18,2	81,8	0
Svartnæs	ca. 15 -	3	2	0	5	60,0	40,0	0
<i>Gjennemsnitlig</i>						35,5	64,5	0
Sydvaranger.								
Kirkenæs	15 -	17	17	0	34	50,0	50,0	0
Nejdajavrre	16 -	14	13	0	27	51,9	48,1	0
Jarfjordbunden . . .	4—8 -	16	11	2	29	55,2	37,9	6,9
<i>Gjennemsnitlig</i>						52,4	45,3	2,3

Fortegnelse over benyttet literatur.

- Helge Bäckström, Über angeschwemmte Bimsteine und Schlacken der nordeuropäischen Küsten. (Bih. t. k. sv. vet. ak. handl. Bd. 16 Afd. II. No. 5. 1890).
- W. C. Brögger, Om de senglaciale og postglaciale nivåforandringer i Kristianiafeltet. (Norg. geol. unders. No. 31. 1900—1901).
- Leopold von Buch, Reise durch Norwegen. Berlin 1810.
- D. C. Danielssen, Beretning om en zoologisk Reise, foretagen i Sommeren 1857. (N. M. f. N. XI).
- H. W. Feilden, Notes on the glacial geology of Arctic Europe and its islands. Part II, 1. Proof of changes of level in Northern Europe. (Quart. Journ. of the Geol. Soc. London 1896).
- Forbes et Hanley, British Mollusca. I.
- Herman Friele, Oversigt over de i Bergens Omegn forekommende Mollusker. (Chria. Vid. Selsk. Forh. 1873).
- Bidrag til Vestlandets Molluskfauna. (Chria. Vid. Selsk. Forh. 1875).
- Mollusca. I—III. (Den norske Nordhavsexpedition 1876—78. Chria. 1882—1901). Bd. III udgivet sammen med James A. Grieg.
- Amund Helland, Lofoten og Vesteraalen. (Norg. geol. unders. No. 23. 1897).
- Tromsø amt. (Norges land og folk. Bd. XIX. 1899).
- Jens Holmboe, Om en postglacial sænkning af Norges sydvestlige kyst. (N. M. f. N. Bd. 39. 1901).
- Planterester i norske torvmyrer. (Chria. Vid.-Selsk. Skr. 1903. M.-N. Kl. No. 2).
- B. M. Keilhau, Undersøgelser om hvorvidt i Norge, saaledes som i Sverrig, findes Tegn til en Fremstigning af Landjorden i den nyere og nyeste geologiske Tid. (N. M. f. N. Bd. 1. 1838).
- N. Knipowitsch, Zur Kenntniss der geologischen Geschichte der Fauna des Weissen und des Murman-Meeres. (Verh. d. Russ. kais. miner. Ges. zu St. Petersburg. II. Serie. Bd. 38. 1900).
- W. Leche, Öfvers. öfv. de af Vegaexpeditionen indsamlede arktiska hafsmollusker. (Vegaexp. vet. iaktt. Bd. III. Stockholm 1883).
- Karl Pettersen, Om Tromsø Amts Hævning over Havfladen inden den glaciale og postglaciale Tid. (Kgl. n. Vid.-Selsk. Skr. i 19 Aarb. VI. 1870).
- Geologiske Undersøgelser i Tromsø Amt. III. Om Kvartærtidens Dannelser. (Kgl. n. Vid.-Selsk. Skr. VII. 1873).

- Henr. J. Posselt, Grønlands Brachiopoder og Bløddyr. Udg. eft. Forl's Død ved Ad. S. Jensen. (Meddelelser om Grønland. XXIII. 1899).
- W. Ramsay, Ueber die geologische Entwicklung der Halbinsel Kola in der Quartärzeit. Helsingfors 1898.
- H. Reusch, Det nordlige Norges geologi. Kristiania 1891.
— Fra Andeen. (Naturen 1896).
- G. O. Sara, Bidrag til Kundskaben om Norges arktiske Fauna. I. Mollusca regionis arcticæ Norvegiæ. Christiania 1878.
- M. Sara, Geologiske og zoologiske Iagttagelser, anstillede paa en Reise i en Deel af Throndhjems Stift i Sommeren 1862. (N. M. f. N. Bd. 12. 1863).
— Om de i Norge forekommende fossile Dyrelevninger fra Quartærperioden, et Bidrag til vor Faunas Historie. Universitetsprogram Christiania 1865.
- J. Sparre Schneider, Tromsøundets molluskfauna. (Tromsø Museums Aarshefter VIII og IX. 1886).
— Fortsatte bidrag til Tromsøundets molluskfauna. (Sammensteds, XVIII. 1895).
— Nogle zoologiske iagttagelser fra Vardø i Øst-Finmarken. (Tromsø Museums Aarsberetn. 1882).
- S. C. Sommerfelt, Physisk-øconomisk Beskrivelse over Saltdalen i Nordlandene. (Kgl. n. Vid.selsk. Skr. i 19de Aarh. Bd. 2. 1824—27).
- A. Strahan, The raised beaches and glacial deposits at the Varangerfjord. (Quart. Journ. of the Geol. Soc. London 1897).
- O. Torell, Bidrag till Spetsbergens Molluskfauna. Stockholm 1859.
- J. H. L. Vogt, Søndre Helgeland. (Norg. geol. unders. No. 29. 1900).
-

Summary of the contents.

On the mollusc-fauna of some raised beds of shell and clay-deposits on the Northern coast of Norway.

It cannot be surely decided, whether the Northern part of Norway in the interglacial period has been subjected to a submergence, corresponding to the „boreal marine transgression“ in the north of Russia. Gravel, which seems to have been rolled at the shore, has been found at several places as well in „Tromsø amt“ as in East-Finmarken at a great height above the upmost limits of the late glacial submergence. But distinct raised beaches are not as yet known, and there is a possibility, that the rounded stones may have been rolled in glacier rivers, or that they may have been transported from a lesser height to their present place by the movements of the glacier ice.

While a high-arctic climate yet was prevailing, a submergence seems to have taken place in the north of Norway, corresponding to the late glacial submergence at the Christiania-Fjord, according to Brøgger's investigations. At Bode and Tromsø, near the present level of the sea, yoldia-clay has been found with a fauna of exclusively arctic species; several of these show individuals of such dimensions, as in actual times are not found outside the high-arctic seas. The fauna

greatly resembles that of the yoldia-clay in the south-eastern part of Norway, which is supposed by W. C. Brøgger to have been deposited in relatively shoal water. At Bodø *Arca glacialis*, who lives at greater depths than the fauna of the yoldia-clay, has been found in the upper part of the clay; also at Tromsø arca-clay, that must be assumed to have been deposited in deeper water, is found on the surface of the clay on the western shore of the isle. The fauna of this clay is still quite arctic.

The upper limits of the late glacial submergence of the country are indicated by the upmost beaches and marine terraces. (A. M. Hansen). For a long time the land lay quietly at this level; the beaches are always cut deeply in, and just at the same height the sea has eroded great caves. At the time, when the land was most deeply submerged, the climate in Ranen was still quite arctic (J. Rekstad); but already before the land again began to rise, the climate had become perceptibly warmer. And before $\frac{1}{3}$ of the succeeding uplift had been reached, the first lusitanic species have immigrated to the coast of Southern Helgeland (Rekstad); in „Tromsø amt“ the same species are met with at about 50 % of the late glacial uplift (K. Pettersen). As the land continued rising, the climate grew milder, and lusitanic and southerly boreal species continued to immigrate. At the level of 10–25 m. above the sea a great number of shell-banks are known along the coasts of Nordland and Finmarken. At different parts of the coast their fauna is rather differently composed, but everywhere they testify to a climate not inconsiderably milder than the present one.

At least in the exterior parts of Vesteraalen in the warmest part of the postglacial time the rise was interrupted for a time by a new submergence, corresponding to the „Litorina-submergence“ in the Baltic regions. On the isle of Andøen „shore-walls“ of sand and gravel, washed up by the sea, run along the shore. The shore-walls contain a mollusc-fauna with several southerly species, demonstrating a warmer

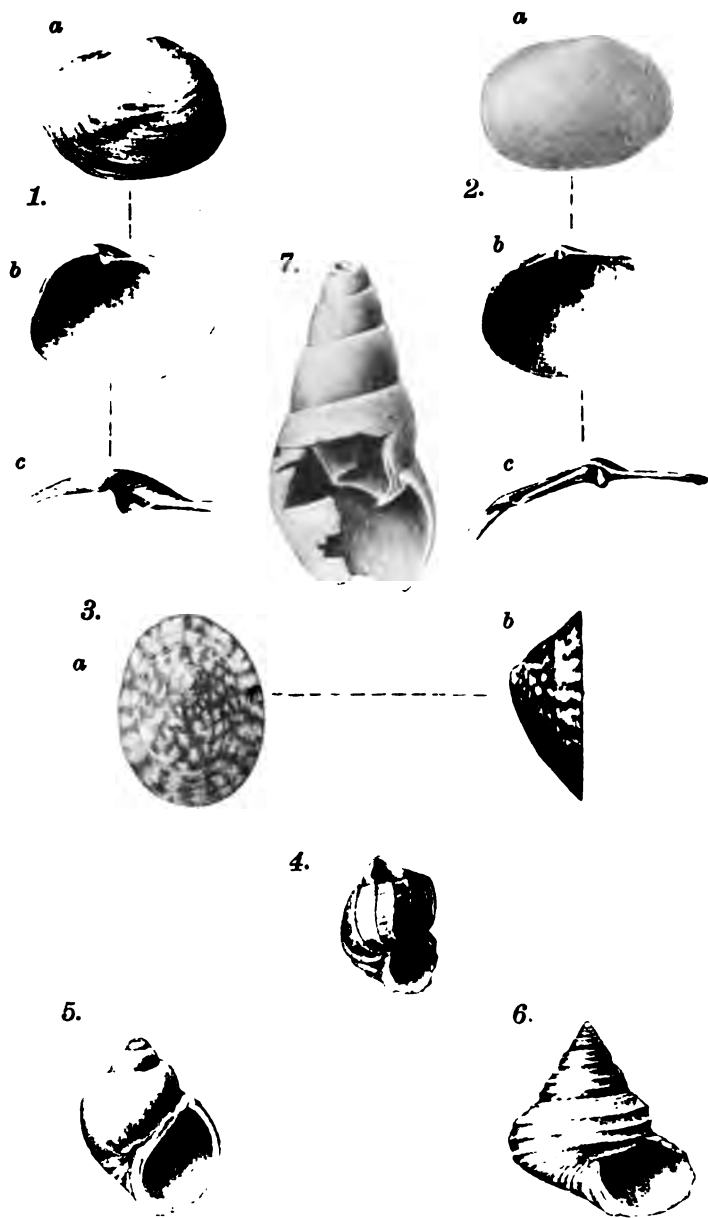
climate than that now prevailing in this regions, and under the shore-wall at Ramsaa on the eastern side of the isle I succeeded in finding a peat-bog, grown up in fresh water. When the submergence had reached its maximum, this part of the coast lay at least 10 m. lower than now; afterwards the land has raised again to the present level.

Figurforklaring.

- Fig. 1. *Thracia distorta* Mont. fra skjælbankerne ved Bodin kirke.
a. Skallet seet udenfra; b. samme seet indenfra; c. laasdelen, stærkere forstørret.
- Fig. 2. *Macoma calcaria* Chemn. var. *moesta* (Desh.) Jensen fra arcaler ved Langenæs paa Tromsøen. a. Skallet seet udenfra; b. samme seet indenfra; c. laasdelen, stærkere forstørret.
- Fig. 3. *Acmaea testudinakis* Müll. fra skjælbanke ved Steilnæset ved Vardø. a. Skallet seet ovenfra, b. samme seet fra siden.
- Fig. 4. *Scalaria groenlandica* Chemn. fra skjælbanke ved Nejdajavre i Sydvaranger.
- Fig. 5. *Amauropsis islandica* Gmel. fra skjælbanke ved Tromsø.
- Fig. 6. *Trochus occidentalis* Migh. et Adams. fra skjælbanke ved Steilnæset ved Vardø.
- Fig. 7. *Sipho glaber* Verkr. fra skjælbanke ved Haug paa Hadselsøen.
-

Indhold.

	Side
Indledning	3
I. Beskrivelse af nogle skjælførende afleiringer	5
A. Yoldialer ved Bodø og Tromsø	5
B. Arcaler ved Tromsø	7
C. De øverste skjælbanker ved Tromsø	8
D. Skjælbanker fra hævnings midtre del	9
E. De lavere og laveste skjælbanker	13
1. Søndre Helgeland	13
2. Salten	13
3. Vesteraalen	17
4. Tromsø	24
5. Vardø	27
6. Sydvaranger	34
F. Postglaciale lerafleiringer	37
1. Ranen	37
2. Balsfjorden	38
II. Bemærkninger om enkelte af de fundne mollusker	39
III. Kort oversigt over de kvartære niveauforandringer i det nordlige Norge	47
A. Kan der paavises en interglacial sænkning i det nordlige Norge?	48
B. Den senglaciale sænkning	51
C. Den postglaciale sænkning	53
Fortegnelse over benyttet litteratur	59
Summary of the contents	61
Figurforklaring	65



Om
oversiluren i Brumunddalen

Af

K. O. Bjørlykke.

(With a Summary in English).

Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1904. No. 2.

Christiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøgers bogtrykkeri.

1903.

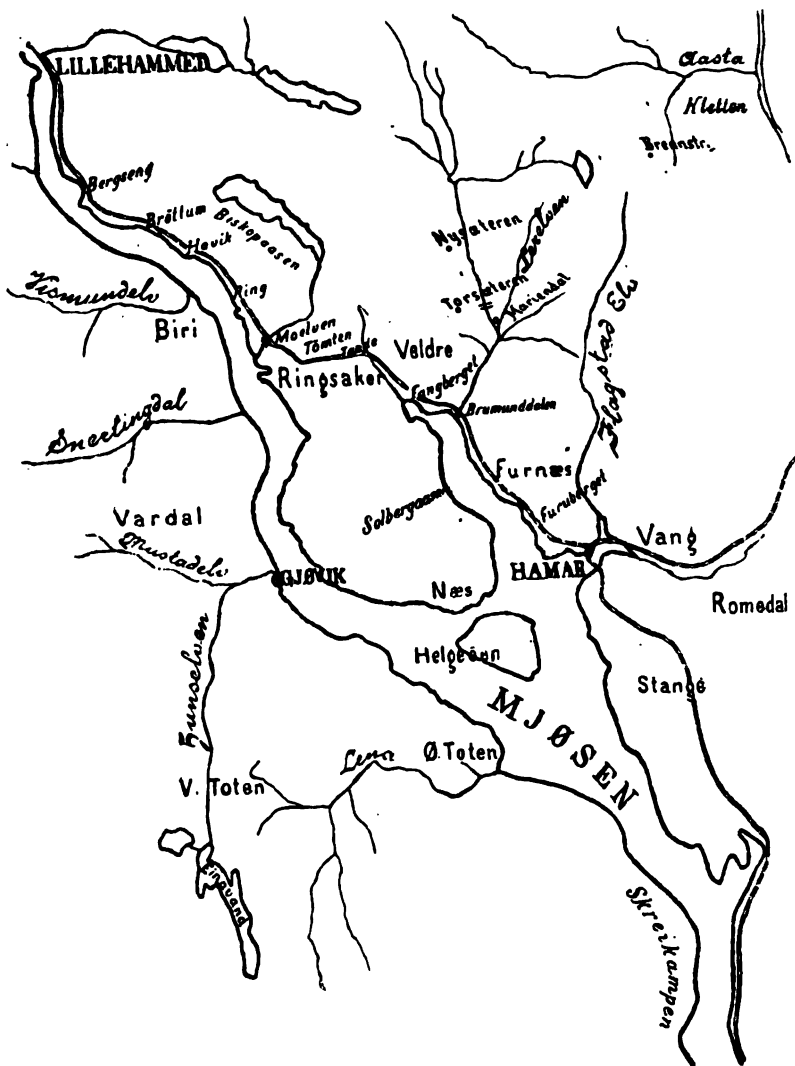


Fig. 1. Kartskisse over trakterne omkring Mjøsen.

Om oversiluren i Brumuddalen.

Af

K. O. Bjørlykke.

Brumuddalen munder ud i den indre del af Furnæs-fjorden, en arm af Mjøsen nord for Hamar.

Dalføret langs Brumunda gaar først i nordostlig derpaa i nordlig retning. Langs dette dalføre gaar en forkastning¹⁾. Fjeldgrunden i sydost bestaar af prækambrisk kvartsit, hvilende paa grundfjeldet; i nord og nordvest bestaar den af en dels gul dels rød sandsten samt en porfyr. Nordenfor porfyren kommer siluriske kalkstene og skifere, der kan følges nordover langs Brumunda til Nysæteren, hvor man møder alunskifer og lidt nordenfor ved sagen en lys undertiden lidt rødlig kvartsit i opknuste inverterte lag, der holder 55° NNV. Terrænet er meget dækket, men fast fjeld stikker dog frem hist og her dels i de opragende høidepartier dels langs elven Brumunda, der paa flere steder har gravet sig ned til det faste fjeld.

Brumuddalssandstenen ansaaes af Esmark²⁾ for tilhørende graavakken (sparagmitformationen), hvortil den ogsaa henregnedes af Kjerulf i hans første arbejder³⁾. Senere antyder

¹⁾ Først nævnt af Bäckström, men allerede antydet i Kjerulfs profil (Beskr. af jordbunden i Hedemarkens sørensk. Kra. 1862). Senere taler Kjerulf dog om silurens afsætning i forhaandenværende depressioner, saaledes i fortsættelsen af Mjøsens arm ved Veldre (Furnæs-fjorden) (Udsigten, pag. 129, 130).

²⁾ J. Esmark. Reise fra Kristiania til Trondhjem. Kra. 1829. Pag. 68.

³⁾ Th. Kjerulf. Ueber die Geologie des südlichen Norwegens. Kra. 1857. Pag. 39.

han dog, at sandstenen muligens er samtidig med etage 4¹⁾ og paa rektangelkartet „Aamot“ opføres: „Rød og gul sandsten ved Brumundelv af ukjendt alder.“

I Sparagmitfjeldet²⁾ udtaler han, at den eiendommelige sandstensafleining ved Brumund fortjente en egen betegnelse, da rød lerskifer ogsaa optræder i den, men rød lerskifer optræder i mange nivaaer. „Jeg skulde saaledes være tilbøielig til atter at vende tilbage til min tidligere mening, at hint eiendommelige sandstensfelt af ringe udstrækning ved Brumund tilhører kvartsfjeldet.“ Sammesteds findes ogsaa profil langs Brumunda fra Lerelvsn udløb og nordover. Dette profil, der antydes at være opgaaet af M. Irgens, passer for den søndre dels vedkommende ikke med mine observationer.

Om porfyren i Brumunddalen udtaler allerede³⁾ Keilhau, at det er „ein Porphyr, welcher mit den Rhombenporphyr in Kristianias Territorium identisch ist⁴⁾“. Kjerulf kaldte den i enkelte af sine arbejder rødlig brun feldspatporfyr, et navn, som han forresten ogsaa delvis anvendte paa rhombeporfyren i Kristianiatrakten; han siger ogsaa udtrykkelig, at porfyren i Narudaasen ikke er meget ulig porfyren ved Holsfjorden og i Asker⁵⁾. I sin beskrivelse til jordbundskartet over Hedemarken benævner han den derimod for oligoklasporfyr.

I 1886 besøgte dr. H. Bäckström efter opfordring af prof. Brøgger Brumunddalen, hvor han særlig indsamlede materiale til en petrografisk undersøgelse af porfyren. Bäckström paa-viser i sit arbejde⁶⁾, at den rødbrune porfyr i Brumunddalen

1) Jordbundskart over en del af Mjøsens omegn. 2det opl. 1870.

2) Kjerulf: Om skuringsmærker, glacialformationen, terrasser og strandlinier samt om grundfjeldets og sparagmitfjeldets mægtighed i Norge. II. Sparagmitfjeldet. Universitetsprogram, 1873. Pag. 59.

3) Hisinger saa i 1821—22 løse blokke ved Furnæs kirke af en porfyr, som ogsaa han fandt at ligne porfyren i Asker. (Anteckningar, pag. 89).

4) B. M. Keilhau: Darstellung der Uebergangs-Formation in Norwegen. Leipzig 1826.

5) Ueber die Geologi des südlichen Norwegens. Pag. 39.

6) Ueber den Rhombenporphyr aus dem Brumunthale in Norwegen. Bihang til Kgl. svenska Vet.-Akad.-Handl. B. 14. Afd. II. No. 3. Stockh. 1888.

optræder i to varieteter. Den mest almindelige er en typisk rhombeporfy af samme slags som optræder i dækker i Kristianiafeltet; men desuden paatraff han en mørkere porfyrvaretet, der manglede de store rhombiske feldspatindsprængninger og istedetfor førte listeformige plagioklasindsprængninger i relative smaa individer, desuden augit. Grundmassen hos denne varietet var fuldstændig lig grundmassen af den ægte rhombeporfy, kun var feldspatens tvillingstriber tydeligere, biotit var erstattet af augit, og kvarts forekom som sidste dannelse i grundmasse og paa sprækker. „Ob diese dunkle Varietät als selbständige Bank oder als Gang auftritt, konnte der Erdbedeckung wegen nicht festgestellt werden“. Med hensyn til sandstenens alder kom Bäckström ved analogislutning til det resultat, at den som optrædende sammen med eller under rhombeporfy maatte være af samme alder som sandstenen i Kolsaas og paa andre steder i Kristianiafeltet, altsaa saakaldt devonisk.

Saavidt man af beskrivelsen kan skjønne, besøgte Bäckström kun de sydvestre egne af Brumunddalen, strøget omkring Narud og Bjørgeberg, derimod ikke de østre egne langs Brumunda, efterat denne bøier i nordlig retning.

Maalet for min reise i 1896 var ikke at studere sandstenen eller porfyren i Brumunddalen, men at undersøge sparagmitformationens lagstilling ved dens sydgrænse nord for Nysæteren. Paa veien did standsede jeg ved Mariendal, ca. $\frac{1}{2}$ km. nord for Lerelvns udløb i Brumunda. Det faste fjeld paa dette sted bestaar af en rødbrun, finkornet, kalkholdig sandsten i lag paa 1 cm. til 1 m.s mægtighed vekslede med tynde lag af en grov sandholdig rødbrun skifer, der forresten var af forholdsvis underordnet mægtighed i forhold til sandstenlagene. Disse tynde skiferlag viste sig at indeholde enkelte spor af graptoliter. De graptoliter, der fandtes i denne skifer, var ikke videre godt bevaret, da skiferen som nævnt var sandholdig og ofte kun en skifrig form af sandstenen; graptoliterne var heller ikke hyppige, saa det maa betragtes som et rent tilfælde, at jeg traf paa dem paa dette sted; ved et senere besøg var det næsten ikke muligt at finde nogen. Sandstenen

var kalkholdig og bruste næsten altid for syre, saa den vel kunde fortjene navn af en kalksandsten, men den staar i umiddelbar forbindelse med den søndenfor anstaaende ægte sandsten, der ikke viser sig kalkholdig. Paa lagfladerne viste sandstenen markspor og fine striber og fremstaaenheder, som man ofte finder paa lidet omvandlede sandstenes lagflader. Denne skiferige sandsten med tynde skiferlag stikker videre frem langs veien nogle hundrede meter nordover, hvorpaa terrænet blir

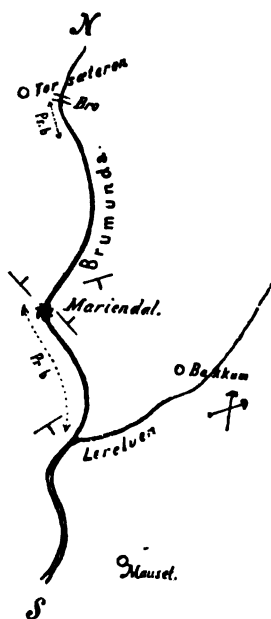


Fig. 2. Kartskisse af den midtre del af Brumuddalen.

dækket. Paa denne strækning veksler lagstillingen, idet den sydligst holder 30° ONO, nordligst derimod 40° SO til SSO; her er altsaa en svag synklinal fold med østlig eller sydøstlig heldende foldningsakse. Øst for Mariendal er et skogbevokset høidedrag, hvor der i toppen og sydskraaningen staar rhombeporfyrr, medens der paa sydsiden af Lerelven ret over for Bakkum er et stenbrud i rød sandsten, hvis lag holder $10-15^{\circ}$ SO.

Paa vestsiden af Brumunda mellem Lerelvns udløb og Mariendal opgik jeg følgende profil:

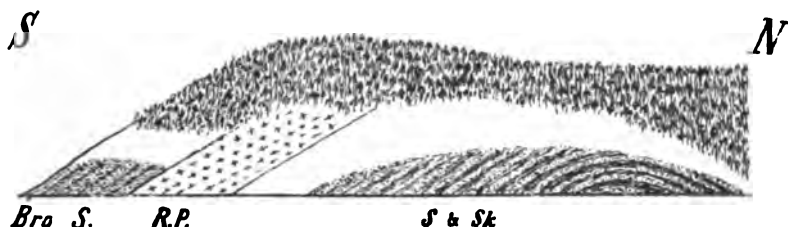


Fig. 3. Profil fra Brumunda's vestside syd og vest for Mariendal. S, sandsten. RP, rhombeporfy. S & Sk, sandsten med skiferlag.

Ved den skrøbelige bro over Brumunda ved pladsen nord for Lerelvns udløb møder man her paa vestsiden en finkornet rødlig sandsten, der gjennemsættes parallelt lagningen af en rødbrun porfy af ca. 30 meters mægtighed; den helder ligesom sandstenlagene 30° SO. Denne porfyrgang tilhører den af Bäckström omtalte mørke rhombeporfyrvaretet, der mangler de store rhombiske feldspatindsprængninger, men har en lignende sammensætning som grundmassen i den ægte rhombeporfy. Lidt nordenfor porfyrgangen møder man vekslede lag af sandsten og skifer af en lidt mere graalig farve end ved Mariendal og med lagene heldende 40° S 30° Ø. Disse vekslede lag af sandsten og skifer strækker sig nordover til elvens krumning ret over for sagen ved Mariendal; her blir dog bergarten mere rødligbrun af farve som ved Mariendal og lagstillingen 40° ONO. Efter de noterede lagstillinger har man altsaa her en antiklinal fold med østlig heldende foldningsakse. Lagene i de undre dele af nordre arm af folden forlænger sig over Brumunda til fossilfindestedet ved Mariendal. Syd for profilets sydende d. v. s. omtrent fra Lerelvns udløb og til Mauset stikker fast fjeld af den rødlig finkornede sandsten hist og her frem ved veien i samme lagstilling som i den sydlige del af profilet.

Det er herved bragt paa det rene, at fossilfindestedet ved Mariendal tilhører den lavere del af sand-

stenen i Brumunddalen. Sandstenens lavere lag er altsaa finkornede og kalkholdige og vexler med tynde skiferlag, der fører graptoliter. Opover d. v. s. efter lagstillingen sydover svinder skiferlagene lidt efter lidt; sandstenen taber sin kalkgehalt, holder sig en stund finkornet og noget skifrig, hvorefter den sydligst eller øverst gaar over til en vanlig sandsten, der ialmindelighed er af rødlig farve, men paa enkelte steder, saavidt jeg kunde se sydligst, nærmest forkastningen, ogsaa af gul farve.

Nord for Mariendal er Brumundas løb vanskelig at passere og terrænet langs veien dækket, indtil man kommer henimod broen ved Torsæteren. Lige ved broen staar paa begge sider af elven en knollet kalksten af graalig til rødlig farve; ca. 20 m. vestenfor broen kommer, adskilt fra kalken ved en mindre skjult forkastning, en dels graalig dels rustbrun lerskifer, der er meget rig paa oversiluriske graptoliter.

Kalkstenen paa østsiden af broen strækker sig herfra et stykke sydover, men terrænet er her vanskeligt tilgængeligt. Den er dels og fornemmelig en knollet kalk dels en kalksandsten af graalig til rødlig farve i svag mod NV heldende lagstilling. De øvre lag er mest tætknollede, de undre derimod udviklede som tykkere sammenhængende kalkknollelag eller som kalksandstenlag. Undertiden viser denne kalk et breccielignende udseende, men baade de tilsyneladende brudstykker og grundmassen er ofte rig paa crinoidstilke. Et par stykker antracit af et æbles og en nøds størrelse fandt jeg ogsaa paa et sted som knoller i denne kalksten. De øvre lag er meget fattige paa fossiler; men i de undre lag, fornemmelig i kalksandstenslagene, fandt jeg en del koraller og brachiopoder, som dr. Johan Kiær har været saa venlig at bestemme. I det fra dette sted indsamlede materiale forekommer:

1. *Stromatopora* sp. Flere fragmenter.
2. *Ptychophyllum* sp. Flere fragm.
3. Crinoidstilke, fine. Alm.

4. *Stictopora Malmaensis*, Kjerulf. Flere gode stykker.
5. *Strophomena expansa*, Sow. Liden var. Meget alm.
6. *Strophomena cf. semiglobosa*, Dav. 1 eks.
7. *Atrypa cf. reticularis*, L. Flere daarlige fragm.
8. *Rhynchonella 10 - plicata*, Sow. 1 sikkert eks.
9. *Rhynchonella* sp. Flere fragm.
10. *Meristella* sp. cf. *crassa*, Sow. 1 stort eks.
11. *Isochilina* sp. 1 eks.
12. *Leperditia cf. Hisingeri*, Schm. 1 stort, men daarligt eks.
13. *Encrinurus* sp. Fragm. af pygidium.

Til denne fossilliste knytter dr. Kjær følgende bemærkning: „Disse fossiler peger med bestemtighed hen paa et øvre nivåa af etage 6; den faunistiske udvikling har mest overensstemmelse med den paa Ringerike. Forekomsten af den store *Meristella* er eiendommelig, da den i høj grad ligner *M. Crassa*, Sow, som er karakteristisk for etage 5 b. Dog viser den enkelte afvigelser fra typiske eksemplarer af denne. Jeg skulde være tilbøielig til at parallelisere denne kalk med den øverste kalk i Furuberget, uden at dette dog endnu kan bevises ved fossilerne.“

Baade petrografisk og faunistisk viser altsaa denne kalk en viss overensstemmelse med de øvre lag i Furuberget, der senest er beskrevne af dr. Kjær¹⁾ og af ham i lighed med Kjerulf bestemt som svarende til etage 5 og 6 i Kristiania-trakten. De undre lag med kalksandsten og crinoidkalk paralleliserer dr. Kjær med de øvre lag af etage 5; medens de øvre knolledede fossilfattige kalklag henføres til etage 6 eller de lavere lag af oversilur.

For at faa rede paa disse kalklags forhold til den graptolitførende skifer opgik jeg omstaaende profil paa vestsiden af Brumunda fra broen ved Torsæteren og sydover.

Den knolledede kalk paa vestsiden af broen holder 30° VNV; den støder mod vest eller sydvest ind mod en dels mørkegraa dels rustfarvet lerskifer, der danner en væsentlig

¹⁾ Joh. Kjær: Faunistische Uebersicht der Etage 5, Kra. 1897. Pag. 83—42.

del af høidepartiet her paa vestsiden af Brumunda. Selve kontakten er dækket, men da kalken og skiferen ligger side om side, og kalken desuden ind mod grænsen viser sig meget omvandlet og presset, er det tydeligt, at her maa gaa en forkastning. Ved at følge skiferen ca. 80 m. sydover langs elven møder man en opstikkende foldningssadel af kalkstenen umiddelbart under skiferen. Denne sadels søndre del er afskaaret af en tydelig forkastning, der gaar i retning VSV—ONO. Forkastningen ledsages af en rødbrun breccie, der bestaar af oppresset kalk med skarpkantede skiferbrudstykker. Søndenfor forkastningen staar igjen graptolitførende skifer, der grænser ind til kalklagene og helder 25° SSO. Retningen af den

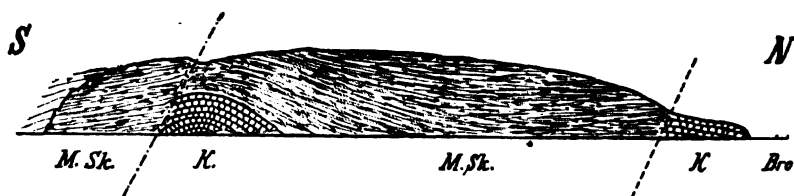


Fig. 4. Profil langs Brumundas vestside fra broen ved Torsæteren og sydover.

M. Sk. monograptusskifer. K. knollet kalk, etage 6.

nordligste forkastning kunde jeg ikke bestemme paa grund af bedækningen; men enten maa den følge Brumundas løb eller ogsaa maa der være en tredje forkastning, der gaar langs Brumunda, da lagene paa begge sider af elven ikke ganske korresponderer; 20 m. syd for broen og videre sydover staar der nemlig paa vestsiden graptolitførende skifer, medens der paa østsiden staar den tidligere omtalte knollede kalk og kalksandsten. Først ca. 100 m. søndenfor broen stikker ogsaa kalken saavidt frem under skiferen paa vestsiden af elven. Det her meddelte profil er tilstrækkeligt oplysende, da det viser os, at den graptolitførende skifer saavidt man kan se ligger konformt leiret paa den knollede kalk. Graptolitskiferens øvre grænse er paa dette sted dækket, men forlænges

den sydlige del af samme i faldretningen sydover peger den mod Mariendal, hvor den begynder at føre kalkholdige sandstenslag og gaar successivt over i Brumunddalens sandsten. Denne overgang mellem den graptolitførende skifer ved Torsæteren og lagene ved Mariendal kan ikke direkte bevises af de her meddelte profiler, men det fremgaar med tilstrækkelig tydelighed af fossilerne.

Faunaen i disse skifere er udelukkende graptoliter paa en enkel undtagelse nær, nemlig en phyllocaride, *aptychopsis*, et fossil, der saavidt vides, hidtil ikke er fundet i vort land. I Skotland er derimod fundet 10 forskellige arter, der allesammen optræder i oversiluren (Llandovery og Wenlock-Ludlow.)

Af denne phyllocaride fandt jeg 3 eksemplarer i de lavere lag af skiferen vest for broen ved Torsæteren; den fandtes her sammen med *monograptus priodon*, Bronn og m. *discus* Tørnq.

Graptolitfaunaen viser et noksaa ensartet præg. Der optræder ingen *diplograptus*, ingen *climacograptus*, ingen *rastrites*, og saavidt jeg har kunnet se heller ingen *cyrtograptus*. Den mest karakteristiske af graptolitarterne er *retiolites Geinitzianus* Barr., og den mest almindelige er uden tvivl *monograptus priodon*, Bronn. Disse to findes baade i skiferen ved Torsæteren, hvor *retiolites* særlig forekom i skiferen syd for den søndre forkastning, og i de tynde skiferlag mellem vexlende kalkholdige sandstenlag ved Mariendal. Ved Mariendal forekom foruden de to nævnte en del andre utydeligere graptolit-spør, der ifølge Tørnquist's bestemmelse muligens turde tilhøre *monograptus crenulatus* Tqt.

I profilet paa vestsiden af Brumunda syd for Torsæteren forekom foruden de tidligere nævnte ogsaa:

Monograptus proteus Barr.

M. discus Tqt.

M. nudus, Lapw.

M. exiguus Lapw.

M. cfr. dextrorsus Linrs.

M. cfr. continens Tqt.

M. spiralis Gein. β . subconicus Tqt.

M. cfr. Becki, Barr.

og desuden et par ubestemte arter¹⁾.

Det har ikke lykkedes mig at udskille forskellige zoner, hvad der dog muligens vil lade sig gjøre ved en nøiere undersøgelse.

Graptoliterne i skiferen ved Torsæteren og i de lavere dele af sandstenen ved Mariendal er ved sine to hovedformer saa overensstemmende, at det neppe kan være tvivl om, at disse to lag grænser mod hinanden eller at rettere sagt sandstenen er en direkte fortsættelse af den graptolitførende skifer²⁾.

Brumunddalens graptolitskifer svarer i Kristianiatrakten til monograptusskiferen, etage 8 a, paa Malmøen og ved Øverland.

I Sverige, specielt Dalarne, svarer den til den af Tørnqvist og andre udskilte *retiolites*-skifer.

I det hele synes de oversiluriske lag i Brumunddalen at have meget tilfælles med oversiluren i Siljantrakten i Dalarne. Efter den af Tørnqvist og v. Schmalensee opstillede lagfølge har man her:

Slipsandsten og kalksandsten,

Retiolitesskifer og cementkalk,

Rastritesskifer og kalksten,

Læptænakalk og klingkalk.

Om læptænakalken og slipsandstenens plads har der i lang tid været uenighed; Tørnqvist har saaledes hævdet, at ifølge de stratigrafiske forhold maatte man søge læptænakalkens plads over retiolitesskiferen; men i den senere tid synes de fleste svenske geologer at have sluttet sig til den af v. Schma-

¹⁾ Hr. professor Sv. L. Tørnquist har været saa venlig at gennemse og delvis korrigeret min bestemmelse af de her nævnte arter.

²⁾ I selve den del af sandstenen i Brumunddalen, der anvendes til teknisk brug skal der ifølge meddelelse af hr. direktør J. P. Friis være fundet „et skjæl“ efter angivende af formanden ved stenhuggeriet; dette formentlige fossil var dog bortkommet og senere ikke været at finde.

lensee¹⁾ opstillede rækkefølge, hvorefter læptenakalkens plads er under rastritesskiferen. Om slipsandstenens plads har der ogsaa tidligere været uenighed, idet en del af de ældre svenske geologer og i begyndelsen ogsaa Tørnqvist ansaa den for at være af prækambrisk alder ligesom Esmark og i begyndelsen ogsaa Kjerulf henførte Brumunddalssandstenen til sparagmitformationen. I den senere tid har imidlertid baade Tørnqvist og Schmalensee paavist, at den ligger konkordant leiret paa fossilførende oversiluriske lag. Læptenakalkens fauna anviser den plads paa grænsen mod oversilur og den maatte derfor kunne parallelliseres med kalken i Furuberget og i Brumunddalen. Rastritesskiferen synes derimod at mangle i Brumunddalen som i Norge i det hele. Skulde den være at finde, maatte den søges i profilet ved Torsæteren i de skiferlag, der hviler direkte paa den opstikkende fold af kalksten i nærheden af den søndre forkastning.

Retiolitesskiferen er udviklet baade i Brumunddalen og i Dalarne og indeholder flere fælles graptolitformer. Den overleires paa begge steder konkordant af kalkholdig sandsten og almindelig sandsten, der i Dalarne har faaet sit navn af, at sandstenen her som tildels ogsaa i Brumunddalen har været anvendt til slibesten²⁾. Denne sandsten udgjør de yngste lag af oversiluren baade i Brumunddalen og i Dalarne. Sandstene i den øverste del af oversilur forekommer ogsaa paa andre steder i Sverige f. eks. i Skaane (Øved-sandsten) og paa Gotland (Burgsviks sandsten).

I Norge maa Brumunddalssandstenen, som Bäckström af petrografiske grunde allerede tidligere har antydnet, kunne parallelliseres med etage 10 eller den saakaldte devoniske sandsten i Kristianiatrakten. Kjerulf benævnte denne etage i sine ældre arbejder for devon, men i sine senere aar kaldte han den ialmindelighed kun for sandstenetagen (9), „som maaske

¹⁾ G. C. v. Schmalensee: Om lagerfølgen inom Dalarnes siluromraade. Geol. Foren. Forh. B 14. Pag. 497.

²⁾ Den benævnes i Dalarne ogsaa Orsa-sandsten efter Orsa sogn, hvor den forekommer.

svarer til den devoniske formation¹⁾“ og i „Udsigten“ gjør han udtrykkelig opmærksom paa, at „heller ikke er det fortiden vist ved fossiler, at sandstenen er devonisk.“ Prof. Brøgger har ogsaa anvendt benævnelsen devon for denne sandstenetage, da han fandt, at den som konkordant overleirende de yngste fossilførende siluriske skikter „mit einer an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit als äquivalent mit dem devonischen „Old red sandstone“ aufgefasst werden können“²⁾.

I et senere arbejde³⁾ har han dog kun betegnet denne etage som „Den yngste sandsten“ og paapeger, at den i alder og dannelse svarer til den engelsk-skotske „Old red“, der ansees afsat dels under den seneste del af silurtiden dels i begyndelsen af den derpaa følgende devoniske tid.

Man har nemlig i Skotland i de senere aar i de lavere lag af den gamle røde sandsten fundet en marin fauna, der har saa meget tilfælles med faunaen i den underliggende siluriske afdeling, ludlow, at man dels af faunistiske dels af stratigrafiske grunde har fundet at maatte udskille en del af den gamle røde sandsten under navn af downntonian⁴⁾ og henhøre denne afdeling til silur. Af „the old red sandstone“ i Skotland blir altsaa nu en del med marin fauna henvørt til silur, og resten, der udmærkede sig ved brakvands- eller ferskvands-fauna, regnes fremdeles til devon; mellem disse to afdelinger viser der sig paa flere steder diskordans.

Vor sandstenetages lighed eller ækvivalens med „Old red sandstone“ i Storbritannien kan altsaa ikke længer paaberaabes som grund til at anse denne etage for at være af devonisk alder, og da der fremdeles i vort land ikke er paavist devoniske fossiler i samme, medens sandstenen i Brumunddalen

¹⁾ Stenriget og fjeldlæren, (1870).

²⁾ W. C. Brøgger: Die Mineralien der Syenitpegmatitgänge etc. Leipzig 1890. Pag. 19.

³⁾ W. C. Brøgger: Norges geologi i „Norge i det 19de aarhundrede“. Alb. Cammermeyers forlag.

⁴⁾ Peach & Horn: The Silurian Rocks of Britain. Vol.I. Scotland. Glasgow 1899.

viser tydelig overgang fra den oversiluriske retiolitetskifer, saa taler alle grunde for, at man blir enige om at sløife den devoniske betegnelse for sandstenetagen og opføre den som den yngste afdeling af oversilur.

At porfyren og de oversiluriske lag i Brumunddalen i lighed med de fleste andre silurrester baade i Norge og Sverige er bleven bevaret ved nedsynkning langs vertikale forkastninger har allerede Bäckström gjort opmærksom paa i sit ovenfor anførte arbejde. De her meddelte profiler viser, at brudlinjernes hovedretning omtrent gaar parallelt med den nedre del af dalen, altsaa SV—NO, og at de søndre dele af de indsunke partier er sunket mest; nord for Torsæteren staar nemlig langs Brumunda, saavidt man kan slutte af Kjerulfs karter og profiler, undersiluriske lag nordover til Nysæteren, hvor der kommer prækambrisk kvartsit i inverteret lagstilling. Forresten er forholdet i Brumunddalen som i Kristianiatrakten; det er ikke et enkelt flak som er sunket, men fjeldpartiet har været opdelt i flere flak, hvoraf nogle har sunket mere og andre mindre, de sydlige flak mest, de nordlige mindst, i trappe-trinsformet følge. At her ogsaa maa findes en N—S eller NNV—SSO gaaende forkastning, der afgrænser det sunkne oversiluriske flak mod øst, er en selvfølge. Muligens vil denne forkastning vise sig at være en forlængelse af den af prof. Brøgger paaviste forkastning langs Flakstadelven; den kommer da til at gaa nogenlunde parallelt den af Münster paaviste forkastning langs Mjøsens rende syd for Biri. Overdækningen vil dog for en del vanskeliggjøre opøgningen af denne østre forkastningslinje¹).

¹) Prof. Schiøtz har ogsaa været opmærksom paa nødvendigheden af en saadan forkastning østenfor Brumundelven og anfører i en note, at „spor efter en saadan forrykning iagttog jeg i 1885 øverst i Brumunddalen, NV. for gaarden Bratten. I dalskraaningene ikke langt fra elven saa jeg nemlig en kvartsitagtig bergart, der kun bestod af sammenkittede brudstykker, altsaa en fuldstændig brekcie“. Spærremit-kvarts-fjeldet langs grænsen i Hamar stift og Herjedalen. Nyt. Mag. for Naturvid. XXXII.

Om forkastningens størrelse i Brumunddalen er det vanskeligt at angive et nogenlunde nøiagtigt tal, da de enkelte siluriske etagers mægtighed ikke med nøiagtighed er bestemt for disse egnenes vedkommende. Da imidlertid den oversiluriske sandsten i den søndre del af Brumunddalen grænser ind til prækambrisk kvartsit mod sydost, svarer forkastningens størrelse omtrent til mægtigheden af hele den kambrisk-siluriske lagrække i Mjøstrakten. At silurlagene ogsaa har været sammenpressede i horizontal retning fremgaar af foldningerne. Denne sammenpresning maa være gaaet forud for vertikal forkastningen; dette fremgaar bl. a. af profilet fra Torsæteren, hvor den søndre arm af en opstikkende sadelfold er afskaaret ved en vertikalforkastning. Forresten viser de oversiluriske lag i Brumunddalen sig forholdsvis lidet omvandlede; foldninger og bortpresninger af enkelte lag synes ikke at være saa almindelig her som længere nord, hvor man nærmer sig grænsen mod den mægtige sparagmitformation.

Resumé. Ifølge det foregaaende blir den oversiluriske lagfølge i Brumunddalen:

Rød og gul sandsten, i de lavere skikter kalkholdig og vekslede med tynde skiferlag, der fører retiolites Geinitzianus, Barr. og monograptus priodon, Bronn. Disse lag gaar nedad over i en mørkgraa eller rustfarvet lerskifer, der svarer til retiolitesskiferen i Dalarne og til monograptussskiferen, etage 8a, i Kristianiatrakten. Denne skifer hviler paa en kalksten, der omtrent svarer til de øvre lag i Furuberget eller den øvre del af etage 6 i Kristianiatrakten.

Da sandstenen i Brumunddalen staar i direkte forbindelse med monograptussskiferen og selv indeholder monograptus, priodon og retiolites i sine lavere skikter, bør den ligesom dens ækvivalens etage 10 i Kristianiatrakten henføres til de yngste

lag af oversilur og ikke til den devoniske formation¹⁾).

Af de to varieteter af porfyr i Brumunddalen optræder den ægte rhombeporfyr med de store porfyriske feldspatindsprængninger som dækker; den mere smaa kornede varietet, der ikke fører store feldspatindsprængninger, optræder som gange, hvoraf ialfald en er paavist paa vestsiden af Brumunda syd for Mariendal. Denne gaar parallelt sandstenlagene og peger i retning mod rhombeporfyrdækkerne i høiderne.

Oversiluren og rhombeporfyren i Brumunddalen tilhører et sunket parti, der bestaar af flere flak, hvoraf de sydligste viser sig mest indsunkne. Forkastningens størrelse svarer omtrent til mægtigheden af hele den kambrisk-siluriske lagrække i disse trakter.

¹⁾ Den mulighed er dog ikke udelukket, at sandstenen i Brumunddalen er af noget ældre alder end sandstenen etage 10 i Kristianistrakten; isaafald har der i Mjøsegnene i den sidste del af silurtiden været grundt vand, hvor sandlag afsættes paa samme tid som der i Kristianistrakten var dybere vand, hvor kalkstene og mergelskifer kom til afsætning. Denne muligheds berettigelse blir det fremtidens sag at afgjøre ved indgaaende faunistiske og stratigrafiske undersøgelser.

Summary.

The Upper Silurian in the Brumunddal.

The Brumunddal (dal means valley) lies in the middle part of Southern Norway and ascends from the lake of Mjøsen to the North of the town of Hamar. Silurian shales and limestone, postsilurian porphyry and a sandstone occur there. The age of the sandstone has been much disputed, and it has been attributed as well to the Early Cambrian, the „sparagmite formation“, as to the Devonian. The present writer has now found fossils in sandy shales interstratified in the lower part of it. The organic remains, *Retiolites Geinitzianus*, Barr. and *Monograptus priodon*, show, that the sandstone belongs to the Upper Silurian. We have the same succession of strata here as we have in the Swedish province of Dalarne, where the corresponding sandstone has been designated as „Slipsandsten“, and in the Christiania district, where a non-fossiliferous sandstone resting on the Silurian has been called „etage 10“. This latter sandstone has been regarded as a representative of the Devonian, but the author thinks it more correct to unite it with Silurian, as it is done at present with the lower part of the Old Red (containing sea animals) in the British Isles. The fossils named above show, that its equivalent in the Brumunddal are unquestionable sea deposits.

Litt om Mjøsjøkelen.

Av

Dr. Andr. M. Hansen.

Med

„English Summary“.

Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1904. No. 3.

Christiania

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøggers bogtrykkeri

1903

Litt om Mjøsjøkelen.

Av

Dr. Andr. M. Hansen.

Med „English Summary“.

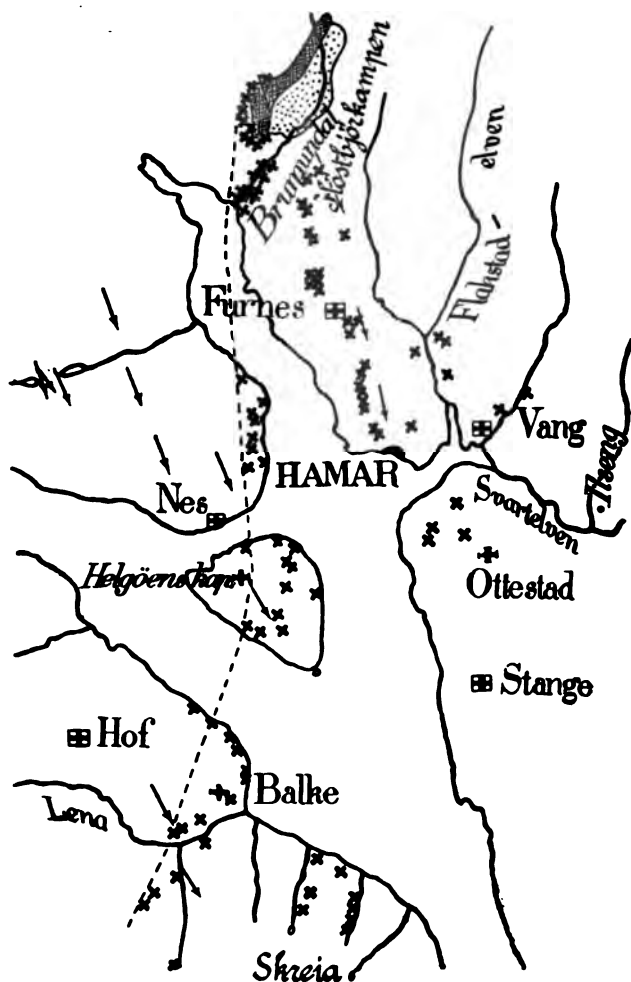
1.

Det er forholdsvis sjelden at vi her i Norge kan følge skurstensflytninger i nærmere detalj. Oftest er bergartforekomsterne i fast fjeld for vidtstrakte til at tillate dette, ofte kender vi ikke engang deres utbredelse tilstrækkelig nøiagtig. Det kan derfor ha sin interesse at henlede opmærksomheten på at man med forholdsvis lethed kan følge de bræflyttede blokke fra et litet, særdeles godt isoleret felt ved Mjøsen. Det er *rombeporfyren* i Brumunddalen, der på det geologiske kartblad Åmot angives i fast fjeld i en utstrækning av 6 km. med optil 1 km. bredde. På grund av bergartens iøinefaldende utseende og på grund av at strøket omkring er godt undersøkt, kan man med betryggende sikkerhet gå ut fra at der ikke gives nogen anden rombeporfyrføremster nordenfor i Mjøsens linje. Like ved porfyren i SO. står desuten en anden likeledes let kendelig bergart med en fuldstændig isoleret optræden på en 7 km. længde, den røde og rødgule Brumundsandsten. Når blokke av denne findes sammen med rombeporfyre kan med fuldstændig sikkerhet bestemme deres hjemstavn til Brumunddalen.

Det er let at følge spredningen av disse iøinefaldende bergarter i løse blokke sydover. Det viste sig nu straks ved det første fund av disse Brumundstene på Nes at den må ha foregått også i en betydelig vinkel til den almindelige retning av skuringsmærkerne. Disse har på begge sider av Furnesfjorden en retning av 30—35° østenfor syd, mens blokke av begge bergarter findes, og det ikke så særdeles sjelden, ret i syd for deres optræden i fast fjeld f. ex. ved Grefsheim og Skjelve. Da dette syntes et mærkeligt forhold, søkte jeg at bestemme denne blokflytnings vestgrænse nærmere. For Nes-halvøen og Helgøen var mine undersøkelser så pas nøiagtige, at jeg med større sikkerhet end almindelig, når det gælder negative observasjoner, kan sige: vestenfor den linje findes *ikke* Brumundstenen. I selve fjæren på begge sider av sundet mellem Helgøen og Nes fandtes et par blokke et par hundrede meter vestenfor den ellers retlinjede grænse. Men her har man grund til at tænke sig at de kan være flyttet av dravis, der ofte skruer stærkt i sundet. Grænselinjen på Nes går ret mot syd fra Snedkerstuen over Balstad og fortsætter videre i samme retning over Helgøen, hvor Brumund-blokke således fuldstændig mangler på NV spidsen, men ellers findes om end ikke særlig hyppig over hele øen, helt til toppen 320 m. o. h. På øens sydvestside synes enkelte fund at vise, at flytningen endog er sked i en retning av litt vestenfor syd.

Jeg fulgte så porfyrblokkenes vestgrænse over på Totn, støtte på Brumundsten allerede i fjæren ved Tangnes, men her så ytterst sjelden og med lange mellomrum, at dravisflytning også her kan forklare forekomsten. 1 km. længere mot SO blir blokkene derimot så pludselig almindelige, at denne forklaring blir litet rimelig, og porfyrblokkene fandtes nu også i større høider f. ex. ved Balke kirke ca. 240 m. o. h. På Hvemsåsens nordside blev jeg ikke opmærksom på nogen Brumund-sten, derimot på dens læside, i heldet mot Løna, 3—4 overflatiske svære blokke på op til et par ton.

Opover Skreiffjeldet, tildels vel så vestlig som grænselinjen nordenfor og op gennem Hurdalsskaret, fandtes av og til



Kartskisse visende blokflytningen av Brumundalens rombeporfyr.
Målestok 1:300,000.

Det krydsvis stregede er rombeporfyr.

Det punkterede sandsten.

Krydsene betegner findesteder av rombeporfyrblokke og den stregede linie diases vestgrænse.

Pilene angiver skuringens retning.

rombeporfyr, langs Totnsvikens sydstrand var den temmelig almindelig, den kunde følges opover lierne op til Trogstad-høiden og Oppegårdsæterkampen, enkeltvis næsten helt til toppen ca. 700 m. o. h. Tildels ogsaa den røde sandsten.

I Furnes fandtes porfyrblokke foruten ved foten av den bratte porfyrvæg og langs Brumunda også langs kammen av Høstbjørkampen, som er høiere — 576 m. o. h. — end porfyrens forekomst i fast fjeld, der kun når 496 m. i Bjørgeberg. Videre fandtes Brumundsten i mængde nedover mot Hamar i Vang, ikke så hyppig søndenfor Akersviken i Stange, tildels ved Ottestad. Østenfor Akersviken i Vang blev derimot porfyrblokke påfaldende sjeldne, trods man netop skulde ventet dem almindelige i dette strøk, som skuringsstripernes retning helt fra porfyrens og sandstenens forekomst i fast fjeld, på Høstbjørkampens top som i det lave land, netop pøker mot. Jeg fandt ikke Brumundsten østenfor Herset, ikke ved Hørsand, som endnu ligger vestenfor en linje fra porfyrførekøstens NO spids efter skuringsstripernes retning. Jeg har heller ikke kunnet finde porfyrblokke ved Løiten østenfor en sådan linje. Min undersøkelse på østsiden kan muligens tænkes for kortvarige til at gi nogen sikker garanti for at Brumundsten absolut mangler, men i hvertfald må de være overordentlig sjeldne her mot øst i skuringsstripernes retning. Nogen sammenhengende østgrænse tillater mine iakttagelser mig endnu ikke at trække.

Som bekendt (se Brøgger i Geol. för. förhandlingar b. 3. s. 239. 1877) er også i det fluvioglaciale grus ved Hauersæter fundet rombeporfyr, som man også må anta skriver sig fra Brumundførekøsten, og som altså må være ført frem av brøelven fra Mjøsøkøelens sydønde

Hvordan skal man nu forklare sig at Brumundstenene således viser sig flyttet mot syd, i en vinkel op mot 40° mot de så tydelige og faste skuringsstriper mot S 30—35° Ø.

Man kan tænke på *drivisflytning* under en høiere vandstand i Mjøsen. Denne forklaring blir naturlig for de ytterst sjeldne blokke i fjøren vestenfor den ellers så retlinjede vest-

grænse for blokkene. Men den blir vanskelig netop ved denne skarpe grænse, som er fulgt fra Furnesfjorden over Nes op til 150 m. over fjorden ved Grefsheim, ned til sundet, opover Helgøen til 270 m. og ned til Mjøsen igen, tilslut opover Skreia helt op til 600 m. o. Mjøsen. Drivis måtte betinge en fuldstændig ubestemt grænselinje, og man har ingensomhelst antydninger til en høiere Mjøsvandstand end den som oprindelig vel betingedes ved at Romerikes fluvioglaciale terrasse på 220 m. o. h. dæmmede. De høieste forekomster kan ubetinget ikke forklares på denne måde.

For disse ligger en anden forklaringsmåte derimot nær. Det er at anta en N-S-brætransport *ældre* end den ved de almindelige sydostlig skuringsmærker angivne. En sådan kan man mene er påviselig ved at man oppe på høiden av Skreifjeldene og over hele det høie granitland mellem Mjøsen og Randsfjord sydover mot Nordmarken finder N-S skuringsmærker.

Som jeg siden skal komme tilbake til, er det også grund til at anta at disse høitliggende skuringsstriper tilhører et ældre istidsstadium end det epiglaciale, indsjøperioden, da Mjøsjøkelen betegnede brægrænsen. Enten der dengang eksisterede eller ikke nogen indsænkning med sydostlig retning der hvor Mjøsen nu ligger, som virkede avbøiende på de undre brælag, kan man anta at bræbevægelsen oppe i høiderne havde N-S bevægelse ret mot Kristianiafjorden, og at Brumundstenene på Nes og Skreifjeldene kunde være flyttet ret mot syd med denne. Høstbjørkampen viser dog selv på toppen 576 m. o. h. skuring S 35° Ø, hvad der stemmer med blokflytningens almindelige retning.

De høitliggende Brumundblokke ligger som oftest frit på fjeldets overflate eller i grovt, flekvis forekommende morænegrus. De viser sig ofte stærkt forvitret. I begge henseender er det anderledes i de lavere nivåer, således at meget i virkeligheten taler for at henvføre blokflytningen til to forskjellige tider, de høitliggende altså til en periode med N-S bræbevægelse, ældre end indsjøperioden.

Brumundstenene i de lavere nivåer nær deres vestlige grænse findes ikke alene løst i overflaten, men også indbakt i egnens tynde skurstensler, ihvertfald et stykke ned. De er mærkværdig ofte skarpkantede, og synes således ikke særdeles længe omtumlet av bræen. Det synes i det hele vanskeligt at skille dem og deres transport mot S. fra netop den sidste nedisning, som imidlertid også må ha sat de NV-SO-äge skuringsstriper, der viser sig overalt i de lavere nivåer omkring Mjøsen under det ofte meget tynde morænedække, så vanskelig end sammenhængen her blir at forklare.

Shaler har fulgt blokketransporten fra en isoleret gabbrokuppe i Rhode Island, Iron Hill, kun 100 m. i firkant, i 100 km. utstrækning ut til kysten. Blokkene viser her en vifteformig spredning til 10 km. bredde, altså en spredningsvinkel på 6°. Man må således anta at der inde i bræen foregår nogen avvikelse til siderne hos bræbevægelsen, at denne ikke foregår i absolut urokkelig retning efter skuringsmærkerne, men viser nogen utglidning til siderne. Det synes dog vanskeligt at forklare Brumundstenens spredning bare ved en sådan utpresning til siderne. Spredningsvinkelen er her ganske væsentlig større, hele 15 km. bare til den ene side på 50 km. avstand, næsten 6 gange så stor spredning som fra Iron Hill. En så sterk utpresning til siderne under bræbevægelsen synes vanskelig forenelig med de regelmæssig orienterede skuringsstriper på bræens underlag. Det er også at mærke at så langt fra at der har lat sig konstatere nogen tilsvarende utpresning mot øst, viser Brumundstenen sig i Vang og Løiten enten aldeles ikke eller i hvert fald ytterst sjelden i nogen større avstand fra hjemstedet selv like i skuringsstripernes retning.

Dette synes at måtte ha sin årsak i en kraft fra nordøst mot sydvest, der har avbøiet bræens bevægelse. Dette vil her sige: som har virket i retningen fra Glomdalen mot Mjøsen. Det er nu at mærke at ifølge Hørbye (*Phénomènes d'érosion en Norvège*. 1857, p. 2) har Keilhau på vestsiden av den lave ås som vest for Grundset skiller Gloma fra Mjøsen fundet striperne skrå over mot Mjøsen. Rent topografisk blir det også

rimeligt at anta, at der, selv da storbræen var indskrænket til indsjøperiodens omfang, må ha eksisteret en tverforbindelse over de brede, kun halvhundrede meter høie overgangsmoer fra Glomdalen til Mjøsens åpne, dypere liggende bækken. Det kan da tænkes rimeligt at der har gåt en del av Glomjøkelen ismasser over til Mjøsjøkelen. Og denne bræbevægelse vestover kan man da anta har øvet et tryk på Mjøsjøkelens østside over Furnesfjordens omgivelse og bevirket en strømning i vinkel med hovedretningen. Denne avvikende strømning kan ikke ha grepet helt til bunds i Mjøsjøkelen, det viser skuringsstriperne. Men i høiere lag kan der dog være fremkommet en vridning vestover, ved hjælp av hvilken Brumundblokkene kan være bragt længere vest end de vilde været ført av en ikke fra Glombræen påvirket Mjøsjøkel. Med en sådan transport i høiere brælag end det bundlag som satte skuringsstriperne med retning S 30—35° Ø., stemmer da godt den tidligere nævnte kendsgerning, at Brumundblokkene på Nes, Helgøen, Totn ofte er skarpkantede, at de sjelden viser skuringsstriper efter pres mot fjeldunderlaget, og at de så ofte findes løst i overflaten eller ihvertfald høit oppe i bundmorænen.

Det må indrømmes at man utvilsomt har vanskelig for at tænke sig sådan krydsende strømsætninger i en jøkel av ikke større mægtighet end Mjøsjøkelen må antas at ha havt i kanten utenfor Mjøsens smale, dype rende, altså over Hedemarkens flatbygder. Men det er i hvert fald ikke lykkedes mig at utfinde nogen anden forklaring for den mærkelige blokketransport i stærk vinkel med skuringsmærkerne, som Brumunddalens rombeporfyr og sandsten viser.

2.

Befinder man sig på Mjøsens brede flate mellem Hedemarken og Totn og ser rundt sig de åpne bygder, med de lange, bløte linjer i landskapet, en samlet tæt bebyggelse som få steder i landet, så kommer en geolog straks til at tænke

på, at grundlaget for disse frugtbare bygder for en væsentlig del er den bløte silur. Ser man igen på de partier av landskapet som træder frem med litt kraftigere konturer, møter øiet i SO. bak Stanges silur-flatbygd Morskogens mørke, skogklædte grundfjeldsåser. I øst over mot Glomdalen reiser Rokoberget sig med en uventet brat side mot nord, mot støtsiden — det er en isoleret gabbrokol. Nordenfor Vangs og Løitens sletter hvælver sig op Vangsåsens og Høstbjørkampens jevne rundinger av sparagmit; mens Bjørgefjelds rombeporfyrit igen hæver sig i brat væg, aldeles som porfyritåsene i Asker og ved Holmestrand. Så følger Bangsbergets og Solbergåsens skogklædte grundfjeldryg, over Nes og Ringsakers store jordbruksbygder. På vestsiden følger søndenfor Vardals sparagmitåser Totn med sine bløte linjer tegnet i siluren. Søndenfor igen reiser sig djervt og kraftig Skreias skogklædte yngre granit; og borte i V. gneisen i Kvitingen.

Overflateformerne svarer således overalt nøie til bergarten. At man ikke her har den oprindelige struktur er selvsagt. Bare silurens foldning viser det. Det må ha været senere jevnleggende kræfter som har præpareret ut de hårdere berg av den bløte silur, så de hæver sig op over den.

Om disse eroderende kræfter væsentlig har været den almindelige præglaciale denudasjon eller om det er isen som har git det væsentlige av den nuværende utformning, derom kan man være i nogen tvil. At jevnlægningen også før istiden må ha arbeidet med at præparere ut de hårdere bergarter som „monadnock“ er utvilsomt. Det ligger også nærmest at tænke sig at de bratte porfyritåser er fremkommet ved subaerisk underminering under porfyrdækkene i de bløte underliggende silurlag. På den anden side kan selve Mjøsens 452 m. dype skål kun forklares ved jøkelerosjonen. Og mængden av det bræflyttede materiale, der er tat fra den skandinaviske halvø er — som påvist av Helland — så betydelig, at det ført tilbage igen vilde kunne jevne ut ujevnheterne og hæve den nuværende overflate med mange meter. Det er vel derfor så, at selv om den præglaciale denudasjon i de store linjer kan

ha bestemt topografien, så har i hvertfald brærosjonen virket væsentlig med til den nuværende utformning av landskapet.

Ser vi nærmere på overflateformen indenfor silurområdet selv foran os, i Nes og på Helgøen, så finder vi vel i det hele jevne konturer, bløte linjer. Men man ser dog, at der også her optræder vekslinger. Både på halvøen og på øen hæver der sig i den langstrakte profil-linje to høider. Det geologiske kart viser os at vi her har mægtige lag av fast kalksten i skåler, således som de naturlige snit viser os dem ved Bergviken på Helgøen, ved Grefsheim på Nes eller ved Furuberget mellem Furnes og Vang, ved Fangberget op mot Veldre. Selv om skålerne ikke er så regelmæssige som Kjerulf tegner dem, er det tydelig også her den hårdere kalksten som betinger høiderne over den bløtere lerskifer, skålerne som betinger de dobbelte høidedrag. Men ellers strækker Nes-halvøen sig fra grundfjeldet på grænsen mot Ringsaker med overordentlig jevne konturer. Og vort norske øie, som er så vant til det faste fjelds evindeligg brutte linjer, som ellers så godt som kun kender flate jorder, der hvor det løse dække breder sin sand og ler over fjeldunderlagets ujevnheter — for det falder det naturlig at gjøre den slutning at så er tilfældet også her. Går vi opover bakkerne på Nes, så finder vi da også tilsynelatende alt dækket. Fast fjeld falder ikke let i øie. Ved næiere eftersyn finder vi, særlig ved gårdene, dog nokså hyppig knækkede kalkstenlag uten nogen synderlig forandring i overflatens jevnhet. Av og til kommer man også over store flate tun, hvor lerskiferen er fuldstændig avdækket. Vi kan da se at her oprindeligg har været et tyndt løst dække av et ikke særdeles stærkt stensat skurstensler på et par decimeters mægtighet. Under det altså lerskiferen som, hvor den nyligg er blottet, skinner speilblank efter isskuringen med frisk skuret overflate. Og når man først har fått øie for det, vil man temmeligg ofte finde, at de grunde veigrøfter når gjennom det løse dække ned til lerskiferen. Tar man et profil langs efter Nes og Helgøen, vil man i kilometervis kunne følge, hvorledes det kun

er som et ganske tyndt lag, 0,2 til 4—5 m. mægtigt, at moræneleret klæder den skurede fjeldgrund.

Landskapets bløte, jevne overflatekonturer tilhører således fjeldgrunden selv, ikke noget utjevne, mægtigt løst dække.

Det tynde, men allikevel så mærkverdig sammenhengende dække over de brede bygder nede omkring Mjøsen er tydelig et ægte skurstensler, en *boulder clay*, *till*, et oftest fint, undertiden sterkere sandholdigt mergeller med flytblokker. Det bruser for syrer, er, for såvidt det ikke er formuldet, blåligt, uoksyderet, er altså ikke synderlig forvitret. Det at man har et sammenhengende, om end ofte tyndt dække av *uforvitret* bundmoræne over *friskt* blankskuret fjeld er et aldeles avgørende bevis mot den gængse lære, at det frugtbare jordsmon i *silurstrøkene* skyldes lerskiferens opsmuldning og forvitring, formentlig i postglacial tid. Denne opfatning som kommer til orde også i Helland: Jordbunden i Norge 1893, og som går igen i de fleste fremstillinger, er utvilsomt uriktig for Mjøsegnens silurland. Man kan, således som det er gjort på så mange tun her, skære op store flater med kun spadestik dyp græstorv over bløt, letsmuldrende mergelskifer, og finde den uforandret, blank med speilende flater, de finest skuringsridser, halvmånefigurer o. s. v., som isen skulde smeltet væk idag. Bundmoræneleret kan være formuldet til adskillig dybde, men ellers er det uforvitret, med sten som sjelden er råtne. Og under er det uforvitret silurskifer. Kalkstenen er vistnok ofte i sådan situasjon angrepet av overflatevand og humussyrer, skurstriperne er utvisket, og overflaten er blit bølget. Men hvad der er fjernet er gått i oppløsning, det har ikke git forforvittringsjordsmon. Når da Helland i Jordbunden i Norge fremstiller det så efter det geologiske kart som silur-bergarterne utgør 60% av overflaten i Nes og ved sin forvitring betinger det meste dyrkbare jordsmon, mens sand og ler kun utgør 10% (trods dyrket jord er 40%!), så er dette misvisende. En ikke avdækkende kartlægning vilde vist kanskje 1 pct. blottet silurberg, resten (og derav alt dyrket og dyrkbar jord) er frisk moræneler på uforvitret fjeld. At plogen på enkelte

grunde akre kan rispe op litt skalberg omstyrter ikke det gennemgående forhold, at det er bundmorænen og ikke forvitret silur som gir det frugtbare jordsmon i Mjøsbygdene¹.

Den tynde, men allikevel så merkverdig jevnt dækkende *till* som har en så stor utbredelse over de brede bygder her, svarer til hvad man har i glaciale *avsætningsland*, som Danmark, Nordtyskland, Forenede stater, men er en sjelden forekomst i *erosjonslandet* Norge. Det fortjener derfor en særlig opmærksomhet.

Oppe på høifjeldets vidder kan man ha særdeles vidtløftige masser av bundmorænemateriale, så det faste fjeld sjelden viser sig. Her er det dog oftest grovt, er aur, grus, sand med store blokke, selv i de bløte skifere. Det er ikke blit slitt op under en længere transport under bræen. I dalførerne optræder bundmorænen som oftest ujevnt, med en flekkevis fordeling særlig i læ av skærmende terræng-ujevnheter eller stuert op mot slike, eller ved åmotene. Nedenfor det marine trin dækker terrasserne. Når man netop omkring Mjøsen, fra Ringsaker til Stange og fra Totn til Hadeland, med liten avbrytelse har dette sammenhengende tynde bundmorænedække, kræver det sin særegne forklaring.

Såvidt jeg kan se, må denne søkes deri at man under dens dannelsesetid her har havt *en litet mægtig bræ med litet energisk bevægelse*.

Den slags jevnt utbredte bundmoræne hører netop normalt hjemme, hvor istidernes storbræer strakte sine rolige tynde kontinentalbremmer over flatt land. Den mangler i stærkt sønderskåret terræng, hvor jøkelstrømmene samles i dalførerne, den mangler i kystsidens fjordlandskap. (Saml. „Om beliggenheten av bræskillet og forskellen mellem kyst- og kontinental-siden hos den skandinaviske storbræ *Nyt Magaz. f. Naturv. B.* 34 1895, s. 209 og fl. st.). Under mægtige bræstrømme vil bundmorænen presses ut, avsættes midlertidig i fordybninger,

¹ Når Holland i: Norges land og folk. Hedemarkens amt 1902 (s. 61) siger at der kun er litet ler på Hedemarken, burde det være fremhævet at dermed mentes elve-ler eller marint.

mens det faste fjeld, hvorfra blokkene plukkes ut, stadig blir liggende bart. Kun under et forholdsvis svakere tryk av roligere is vil et regelmæssigere tyndt og ikke overordentlig fast sammenpresset lerdække kunne bli avsatt; således som man finder det i Mjøstrakterne. Bræen må være netop ved overgangen fra eroderende til avsættende virksomhet.

Et bevis for at bræen over de jevnt tilformede landskap omkring Mjøsen i længere tid mot istidens slutning ikke var synderlig mægtig, kan man se deri at selv tynde, knap halv-meter mægtige skikhoder av kalksten så ofte stikker op i de jevne overflatelinjer. Dette er litet forenelig med en svær energisk jøkel, som vi andetsteds kan se skære av kvartsknoller i konglomeratene og polere dem av jevnt med binde-middelet.

Her har derimot selv berg med så skrøpelig motstandskraft som kalkbænkene i siluren formådt til en vis grad at hævde sig mot erosjonen under en avslutningsperiode av istiden, som efter avsetningens jevne utbredelse ikke kan ha været ganske kortvarig.

Det er her tydelig den *epiglaciale* periode det gælder. Det må ha været mens jøkelenderne lå i indsjørækken, at bræranden mellem Solørjøkel, Mjøsjøkel og Randsjøkel må ha ligget i længere tid med forholdsvis ringe mægtighet over det nu bundmorænedækket silurland. Man kan kanskje finde midler til at bestemme denne mægtighet.

I Mjøsen lå en svær jøkel, der fyldte dypet søndenfor Helgøen, 450 m. Men hvor høit lå dens overflate? Jeg mener altså at selve det jevne till over de brede Mjøsbygder, der hæver sig 100—200 m. over fjorden angir at man her ikke dengang har havt mange hundrede meters mægtighet. Rime-ligvis ikke over et par hundrede meter som man har fundet mægtigheten under sidste istid rundt Østersjøen. Men bræen har dog tydelig oversvømmet Ringsaker fra Mjøsen til Furnes; fjorden, må altså ha gått over 300 m. kurven (over havet), op til 400 eller noget mere. Derimot synes bræen i den langvarige indsjøperiode (epiglacial) neppe at ha gått over Bangs-

berget (kartets Liberg 466 m. o. h.) mellem Ringsaker og Nes. Jeg ventede her at finde fortrinlige skuringsmærker på det faste, ofte øiegneisagtige grundfjeld, fandt også tydelig mutoneret overflate. Men overflaten var ikke frisk, skinnende, selv hvor jeg kunde flække av torven. Det var meget vanskelig at finde striper tydelige nok til at avlæses. Op til omkring 400 m. var det derimot ingen vanskelighet ved at finde striper over Solbergåsen. Moræneleret mangler østover fra hovedveien over selve den tvertgående høideryg, her har man flekker av grovere grus som almindelig. Disse forhold synes simplest forklaret ved at toppen, over 450 m. omtrent, har raget op over den epiglaciale Mjøsbra.

På Høstbjørkampen på den anden side av Furnesfjorden sluttete moræneleret også op ved en lignende høide, temmelig tvert avgrænset. Så har man det nøkne fjeld, med stadig flekvis fyldninger av morænegrus. Her som ved grænseåsen mellem Ringsaker og Nes kunde man vistnok også tænke at berggrunden selv direkte er årsak til den bratte overgang i det løse dække. Men morænedækket fortsætter opover sparagmiten til Høstbjør likesåvel som over det lavere grundfjelddrag vestenfor Solberg på Ringsakeråsen. Det er ikke silurunderlaget selv som direkte betinger det tynde skurstenslerdække.

På den anden side av Mjøsen er det let at avlæse på karterne at den tætte sammenhængende opdyrkning ikke betinges av siluren alene. Skogbygden med spredt bebyggelse begynder i Vestre Totn før siluren slipper ved Hunselven, og fortsætter ens over på grundfjeldet vestenfor. Hvis skurstensleret var særskilt avmærket på det geologiske kart, vilde man derimot fundet grænsen knyttet til det. I større høider end vel 400 m. o. h. har man aur og myrer, ikke bundmorænenes jevne overflatelinjer.

Særlig tydelig er forholdene på Skreifjeldenes nordhæld. Enten man i bunden har gneisen eller den yngre granit med hærdede skifere, viser det løse dække det samme forhold. Nederst lag ofte med sand, der ved elvene står i mæler og

viser sig til en vis grad ordnet og avsatt i terrasser i Mjøsen — uten at det dog her mere end andetsteds ved Mjøsen lykkedes mig at finde nogen bestemt lakustrin eller marin grænse, nogen strandlinje som merke for en nogenlunde langvarig konstant periode. Efter Mjøsøkelen smeltede, har Vormen øiensynlig skåret sig rask ned gjennom det fluvioglaciale grus og tappet Mjøsen efterhvert ut, under landets stigning. — Over den derfor litet utprægede grænse for dette i vand avsatte løse dække kommer man så op i en her mægtig moræne, som oventil springer formelig bastionagtig frem fra fjeldskranningen, gennemsåret av dype bækkefar. Der er absolut ingen grund til at skille, som Kjerulf gør på det geologiske kart fra 80-årene, mellom „leraur“ over siluren i øst (gult) og „sandaar, moræner“ (hvidt) over grundfjeldet vestenfor. Det er nemlig samme forekomst, som uavhengig av underlaget fortsætter op lien til litt over 400 m. Her slutter det tette løse dække op med et, ovenfor har vi det nøkne fjeld med sine skred (Skreia egentlig = Skredbergene). Her kan det ikke godt være tvil om at man har en grænse for bræens avsætninger gjennom et langt og utpræget tidsrum, som netop må være innsjøperioden. Så høit må bræen ha nådd opover Skreias bratte nordside.

Morænen som er avsatt her ved bræranden er kun tildels ægte bundmoræne. I stor utstrækning er det en grovere sandmoræne tildels også med avsætning av finere materiale i brærandsjørne øverst oppe. I dalen østenfor Trogstadhøiden har jeg således fundet temmelig mægtig fin blålere hængende midt i den bratte li ved 400 m. høide, på en måte som gør det sandsynligt at det kun var Mjøsbræen selv som kunde dannet yttervæggen for den vandsamling hvori det avsattes.

Det er dog ikke blot det løse dække som utpeker en sådan grænse. Det er også *overflateformerne* i fjeldet ovenfor. Dette træder frem også på rektangelkartet. De kuperede strøk med småvand ved Verslihøgda op mot 500 m. kurven skiller sig ut i vest. Og her i Skreias nordheld blir man opmærksom på Lersjøen (470 m. o. h.), der synes at ligge som en botnsjø mot nord. I virkeligheten gør den ikke et så botnagtig ind-

tryk som på kartet. Men allikevel kan man neppe være i tvil om at det er så, at både det søk hvori Lersjøen ligger og de ens byggede smådale på siderne har dannet leier for lokale småbræer, hengejøkler her i det relativt høie fjeld (op til 770 m.), i dets nordhelling som vendte mot den umåtelige Mjøsbærs hvite flate. Her måtte være særlig gunstige betingelser for lokal brædannelse utenfor indlandsisen. Allerede *J. Vogt* har været opmærksom på, at det ligger nær efter skuringsmærkerne at anta en nordlig lokal bræbevægelse i disse dalfører. (Nyt Mag. f. Naturv. 28. Chra. 1884. S. 234.)

Den nedre grænse for disse i fast fjeld utarbeidede små bratte dale og den øvre grænse for de mægtige moræner som angir Mjøsjøkelen epiglaciale rand mot Skreia falder i øinene som en tydelig linje, især i gunstig belysning.

Nivået 400 meter o. h. — eller noget mere — angir altså her ved Skreia den epiglaciale Mjøsjøkels øvre grænse. Da Mjøsens bund utenfor er $121 \div 452$ m. o. h. = ca. 330 u. h. får vi en mægtighet for selve fjordens jøkelstrøm på ca. 750 m. At regne, som man før har gjort, ved at legge Mjøsens dyp til høiden av skuringsmærkerne på Skreias top: $330 + 720 = 1050$ m. er klarlig ikke logisk tilstedeligt, efter at man har lært at skille ut forskjellige istider. Det er ingen grund til at tro, at Mjøsbækkenet var utgravet til sit nuværende dyp før netop i indsjøperioden, og da nådde altså bræen her ikke stort over 400 m. o. h.

Længere nord har vi som nævnt søkt at bestemme bræens sandsynlige epiglaciale overflate til nærmere 450 m. o. h. Vi kommer her til grunderne bund i Mjøsen og dermed til ringere bræmægtighet også i fjordtrauget. Over de brede bygder omkring Mjøsen, hvor det tynde bundmorænedække ligger, i Ringsaker, Nes, Totn, hæver høiderne sig til 200, 250, op til 300 m. o. h. Bræens mægtighet blir altså her epiglaciale 150—350 m., almindeligst over de største partier omkring 200 m. Altså netop tal som man har fundet i de før storbrædekede land, hvor netop lignende *till* avsattes over de største

flater. Når Mjøsbygdernes bundmoræne er meget sterkere blokførende end den kontinentale brærands i Østersjølandene o. s. v. står det selvfølgelig i sammenhæng med, at avstanden til erosjonsstrøket er så meget mindre, finslipningen er ikke færdig. Videre må de mange og svære nunataker — der her altså ikke behøver at være 500 m. o. h. i indsjøperioden — også gi en mængde overflateblokke. I sammenhæng hermed blir det kanskje at se det nævnte forhold at Brumundporfyr-blokkene så ofte, særlig ved deres vestgrænse ikke viser sig skuret, men skarpkantede. Blokke som de nævnte store på Hvemsåsen bærer også i det ydre og ved sin overflatiske avsætning præget av at være flyttet på bræns ryg, ikke langs bunden. Det er jo tænkeligt at Bjørgebergets bratte top har været en nunatak, som har git megen ur under frostsprængningen i indsjøperioden, og at det netop er disse blokke i *overflaten* som ved Glombræens sidetryk er blit drevet vestover på skrå mot bundens skuringsstriper.

Bræstrømningen må i de tynde partier utenfor dalgangene og fjordene været temmelig ubetydelig, således som vi også får indtrykket at det er i bræranden oppe i høiderne mellem fjordene i Grønland (sml. Drygalski Grönland-Expedition 1891—93). Også heri blir det likhet med den till-avsættende, svakt bevægede kontinentale storbrærand, som væsentlig presses passivt utover.

Forklaringen til den store, sammenhengende utbredelse av tyndt bundmoræneler mellem de store østlandske indsjøer skulde altså ligge deri, at man mellem dalførernes sterkere jøkelstrømme her under den langvarige epiglaciale indsjøperiode havde en litet mægtig, forholdsvis svakt bevæget bræbrem, der tillot en jevn bundmoræneavsætning, som ellers under storbræernes kontinentalrand. Også i høifjeldet, hvor dette har nåd høit op mot bræoverflaten vil man finde bundmoræner avleiret under tynd bræ i store forekomster, men opskuringen blir her nærmere bræaksen ikke så fuldstændig som ute ved bræranden, og høiden over havet hindrer op-

dyrkning. Det er en selvfølge, at silurens løshet og dens kalkholdighet bidrager sit til jordens frugtbarhet. Men dette er indirekte, ved det gode materiale den har leveret bræ-erosjonen, ikke eller forsvindende lidet gjennom senere forvitring. Det er til *det sammenhengende bundmorænedække* vi i nærmeste hold skylder den største sammenhengende bebyggelse i Norge indenfor de marine masser, terrasserne og strandseterne.

Some notes about the Mjøsen glacier.

By

Dr. Andr. M. Hansen.

To the East of Mjøsen there is at *Brumunda* an isolated outcrop of „rhombic-felspar-porphry” accompanied by a red or yellowish sandstone quite unique in Norway. The joint occurrence of these exceptional rocks in situ permits of following very closely the direction of boulder transport in the ice ages in this part of the country. The curious fact is disclosed that the blocks are carried much farther West than might be expected from the direction of the rock striæ. To the East boulders of these rocks hardly attain a line drawn from the edge of the outcrop S 30—35° E of the rock striæ; to the West at a distance of 50 km. they go some 15 km. beyond such a line.

(Vide map p. 5: black: outcrop of porphyry, pointed: sandstone, crosses: boulders of these rocks, arrows: rock striæ).

At places near Mjøsen it might be supposed that the boulders were carried by lake ice at a time when the lake was dammed 100 m. higher than now by the great fluvio-glacial and marine Romerike terrace (about 220 m. above sea level) deposited South of Mjøsen (123 m. above sea level). But the transgression of the expected Western boundary of block transport is noted as well on the top of the Helgø (320 m.) and on the Skreia mountain to the South (600 m.), the out-

crop not attaining 500 m. The regular transporting agent certainly was glacier ice.

It is quite possible that the boulders on Skreia belong to an early period of the ice ages with a more N—S ice movement, the striæ on this high mountain generally going in that direction. But as fresh although not much scratched Brumund boulders are to be seen regularly inclosed as well in the superficial deposits at lower elevations, it is not to be doubted that a curious transport must needs have gone on contemporaneously with and at an angle of 30—40° with the bottom ice movement as marked off by the striæ at the very latest glaciation.

The most recent and very pronounced phase of the neoglacial ice age is by the author named *epiglacial* (v. Journal of Geology, Chicago, 1894, p. 131). The climate was about 5° C. colder than now, the country submerged more than 200 m. in this part, the great Romerike terrace South of Mjøsen being accumulated at this level just during this period. The inland ice margin maintained for a very long time its position unaltered, with a great glacier in Mjøsen as in the whole range of great valley lakes in Eastern Norway, Randsfjord, Spirillen. &c. Between the valley glaciers there were thinner ice edgings with slower motion.

The author's hypothesis is that the neighbouring Gloma valley glacier in Østerdalen to some degree overflowed to the deeper Mjøsen basin — a view supported by the direction of striæ near Elverum. This overflow from East effected a warping of the upper layer in the connecting ice border at the Brumund district and brought boulders from the rocks there gradually to the West at an angle with the regular ice movement in the bottom layer. The boulders outside the regular direction of movement have generally more the stamp of surface or inner moraine transport, being not much scratched, with unaltered fracture surfaces, &c.

The thickness of the epiglacial ice may be estimated with some precision. The silurian strata in the Mjøsen district have a more smooth and regular surface sculpture than generally

to be seen in Norway, with a very continuous covering of boulder clay — 0.5—5 m. thick. This is not the product of subaerial disintegration of the slates and limestones as often said. The clay is unoxidised blue and rich in carbonates, the boulders not rotten, and the surface of the soft slates below glisten when uncovered yet quite brilliant from the ice polishing. It is a true bottom moraine, a *till*. Now this till covering does not follow to greater elevations than 400—450 m. above the sea. Higher up we find a more rugged surface with morainic debris only in patches. The rock striæ are here often obliterated even where covered by the vegetation. On the Northern slope of the Skreia mountain (South on the map) great morainic accumulations are pushed up to a level of about 400 m. above the sea, in some places fine clay is deposited in the steep declivity in a manner not to be accounted for if not the Mjösen glacier itself dammed up small lateral lakes against the mountain. Farther up we have small cirque-like valleys which seem to have carried local Skreia glaciers, facing the great Mjösen ice tongue. It can thus be concluded that the border of the inland ice in the prolonged epiglacial period attained an elevation at present about 400—450 m. above sea level, while the land then was depressed some 220 m.

The depth of Mjösen North of Skreia is 452 m., the bottom 329 m. below the sea. The great valley glacier in epiglacial time must have measured about 750 m., eroding very energetically the present rock basin — as all the glaciers terminating at the epiglacial sea level. On both sides of the powerful ice flow, on the low silurian country the ice margin was at the same time only about 200 m. thick (150—300 m.), with a slow motion. Only below such a thin ice border without great eroding power we have, here as elsewhere, the conditions necessary for the accumulation of true till, a very rare occurrence in Norway. In such an inactive ice a twisting in the movement of the upper layer is quite conceivable. That the eroding power was not very great may also be concluded from the fact that even the heads of small limestone beds to some degree

have resisted abrasion. It is reasonable to see the unusually smooth surface of the silurian district in the same connection.

The land sculpture in the district seems to indicate an incomplected preglacial base levelling, with the harder rocks rising above the softer, the whole intensely glaciated in the great ice age, the lake basin eroded at last by the great epiglacial valley glacier, the surrounding country below 400 m. being smoothed and till-clothed by a thin ice margin.

Beskrivelse

til

kartbladet Dønna.

Af

J. Rekstad.

(With a Summary in English)

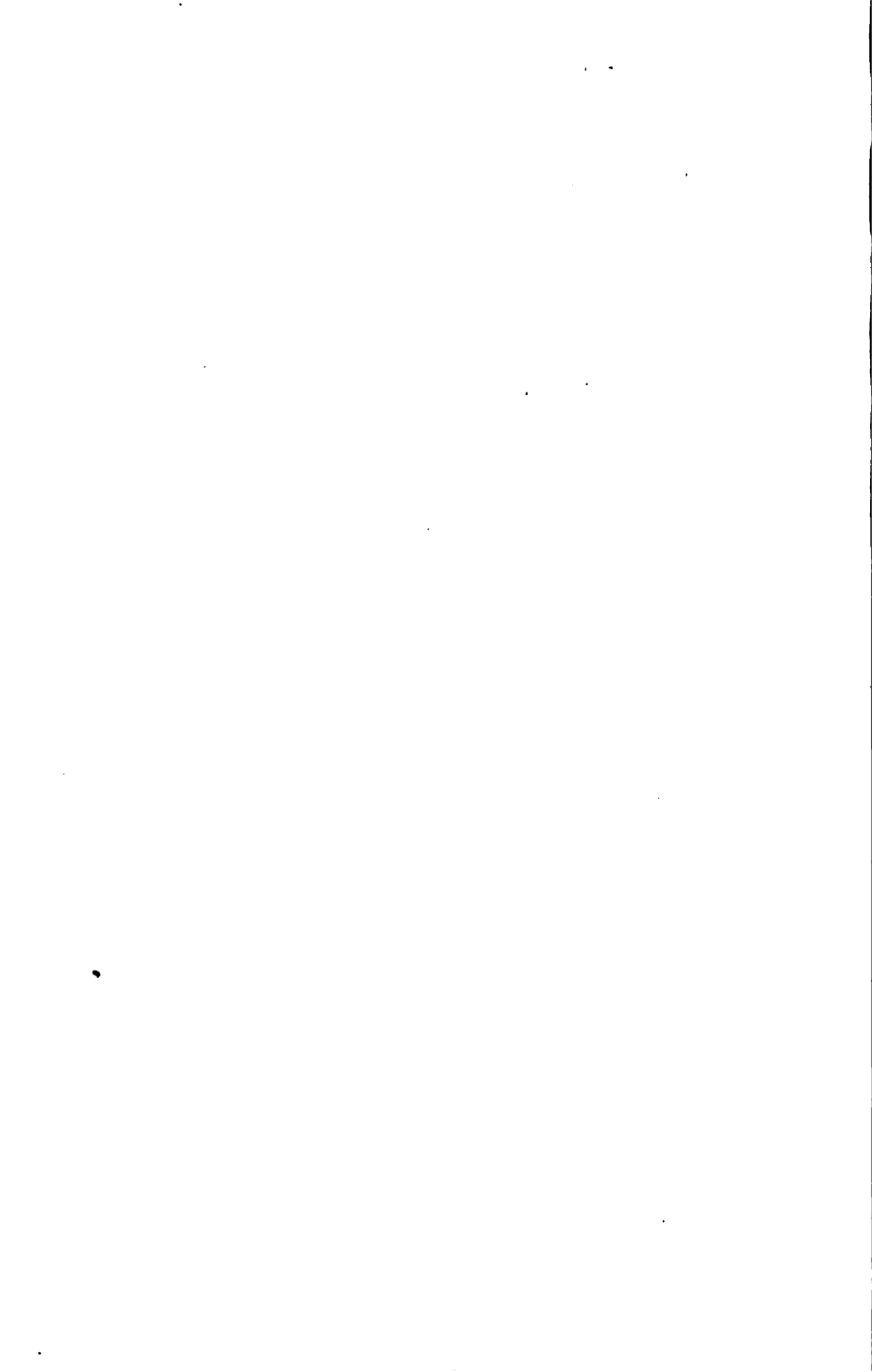
Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1904. No. 4.

Christiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

A. W. Brøgger's Bogtrykkeri.

1904.



Beskrivelse til kartbladet Dønna¹⁾.

Af

J. Rekstad.

Kartbladet *Dønna* strækker sig fra 66° til 66° 20' n. br. og det omfatter foruden Dønna de større øer *Tomma*, *Handnesøen*, *Hugla*, *Løkta* og nordspidsen af *Alsten* samt fastlandet ved mundingerne af fjordene *Ranen* og *Sjona*.

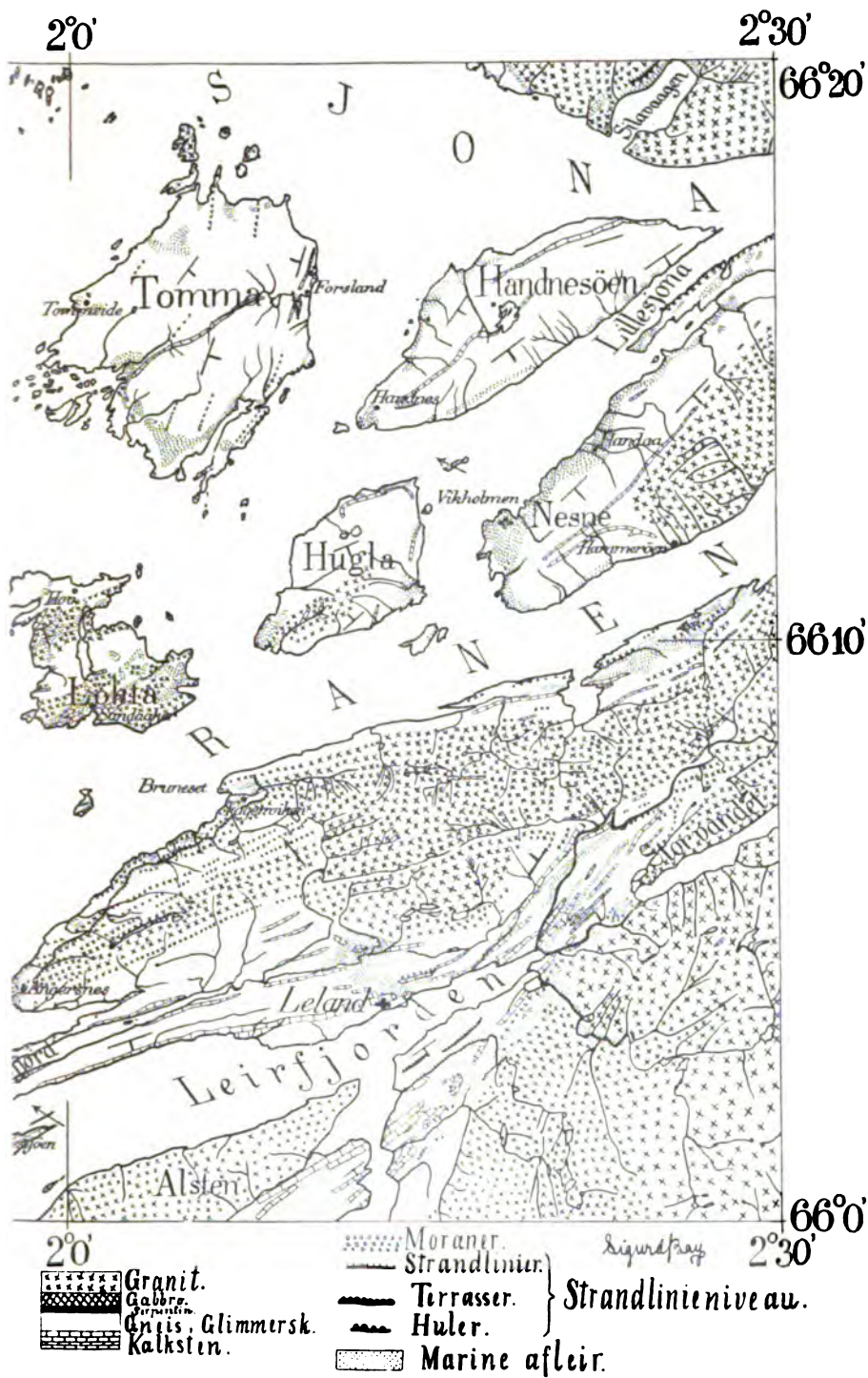
Berggrunden inden dette omraade bestaar hovedsagelig af granit, gneisbergarter, glimmerskifre og krystallinsk kalksten. Mere underordnet optræder her paa de mindre øer, fornemmelig i Solværgruppen, gabbro og paa Handnesøen et par mindre kupper af serpentin. I alle de høiere fjelde paa fastlandet og paa øerne Alsten, Løkta og Hugla har vi granit, medens det høie af Dønna og Tomma bestaar af gneisbergarter. Strøgretningen inden dette omraade træder særdeles markeret frem i landskabets konfiguration, fornemmelig i øerne og i halvøerne, saaat man med engang af det topografiske kart kan aflæse den.

Alle de lagede bergarter her gjenemsættes af talrige større og mindre gange fra graniten. Det overveiende antal af disse granitgange er injiceret parallelt med lagene. Graniten er altsaa yngre end de lagede bergarter.

Ved *Forsland* paa Tomma og ved *Rølvaag* er der forekomster af jernglans, hvorpaa der er skjærpet.

¹⁾ Kartet er udarbejdet efter iagttagelser af professor Vogt samt efter forfatterens kartlægning her somrene 1899, 1900 og 1901.





Graniten. Denne bergart har sin største udbredelse paa fastlandet og paa Alsten, hvor den er rent forherskende i alle de høiere partier. I fastlandet paa sydsiden af Ranen, paa Hugla, paa Løkta og paa Dønna optræder den i stor udstrækning i form af en vakker porfyrrgranit med op til nødestore krystaller af lyserød til graalighvid ortoklas. Disse er ofte tvillinger efter Karlsbaderloven. Denne granit fører hornblende i saa betydelig mængde, at den maa betegnes som en hornblendegranit. Ved siden heraf indeholder den ogsaa biotit, men kun rent undtagelsesvis kaliglimmer. Brun titanit optræder almindelig i den samt desuden ogsaa apatit og epidot. Denne sidste synes at være fremstaaet ved omvandling af hornblende.

Tversover Dønna og Løkta gaar der smale zoner af denne porfyrrgranit parallelt strøgetningen hos gneisen og glimmer-skiferen.

Her optræder ogsaa i betydelig udstrækning en anden lysere form af graniten. Denne er lysegraa til rent hvid af farve og fører ofte kun lys kaliglimmer. Om den indeholder biotit, saa er denne dog i regelen kaliglimmeren underordnet i mængde.

Hvor denne granit er stærkt presset, faar den et udseende som i meget minder om en lys sparagmit med sericit paa lagfladerne.

Om disse to granittyper, hornblendegraniten og den lyse varietet, kun er to forskellige facies af samme frembrud, eller om de virkelig er af forskjellig alder, derover foreligger ingen nærmere undersøgelser; men efter forholdet i Skjaaneset, i østsiden af Dønna, at slutte skulde den lyse granit være yngst; thi paa dette sted gennemsetter gange af denne hornblendegraniten.

Gabbro. I øgruppen Solvær, som kun med sin sydlige del kommer ind i kartbladets nordvestlige hjørne, er der et mindre parti gabbro. Skifrene og kalkstenen, som støder ind til dette gabbrofelt, er i ikke ringe udstrækning omvandlede ved kontakten. Man har her kvartshornfelter og en eiendom-

melig kalksten. Denne bestaar i stor udstrækning af kalkspat, pyroxen og biotit. Enkelte steder indeholder den endog mere af pyroxen end af kalkspat. Dens forvitrede dagflade frembyder et udseende, saa man skulde tro, man havde et konglomerat for sig. Dette hidrører fra, at de ved kontaktvirkningen dannede mineraler ikke er jævnt fordelte i kalkstenen, men optræder i knuder, som meget bedre modstaar forvitringen end den dem omgivende kalkspat.

I Hoholmen, Kjeøen og Skarsøen ved sydenden af Dønna staar en massiv bergart, som hovedsagelig bestaar af plagioklas og hornblende og tildels ogsaa biotit. I enkelte partier fører den granater.

Paa Handnesøen er der to smaa partier af klebersten. I den serpentinkup, som ligger paa nordsiden af Stokkavandet optræder der foruden klebersten ogsaa ren talk og krysolit. Denne sidste er tildels omvandlet til asbest.

Gabbroen i Solværgruppen gennemses af mange granitgange, saa man faar det indtryk, den maa være ældre end graniten.

Gneisformationen. Gneisformationen er fornærmelig udbredt paa øerne Dønna, Tomma, Løkta og Hugla. Den ligger over glimmerskifer-marmorafdelingen, men i almindelighed er der ikke nogen markeret grænse mellem dem. Inden det omraade, der paa kartet er aflagt med gneisens farve, optræder der glimmerskifre og krystallinsk kalksten, og omvendt har man ogsaa gneisartede partier inden glimmerskifer-marmorafdelingen.

Gneisen her fører almindelig to slags glimmer, biotit og kaliglimmer; undertiden indeholder den ogsaa hornblende. Feldspaten i den er i regelen hvid. Granat af den almindelig brune er meget udbredt i den. Ofte som paa Dønna og Tomma er gneisen saa stærkt gennemsat af gange af den lyse granit, at fjeldsiderne faar et rent rudet udseende. Det er ikke usandsynligt, at en nærmere undersøgelse vil vise, at meget af denne gneis egentlig er en stærkt folieret granit. Isaafald maa da

denne være ældre end de andre her optrædende graniter, maaske med undtagelse af graniten i halvøen mellem Ranen og Lillesjona. Denne har nemlig et fra de andre graniter her noget afvigende præg, idet den er af mørkere farve og meget stærkt folieret, saa den i stor udstrækning frembyder et udseende som en gneis.



Fig. 2. Granitgange gjennemsættende gneisen i vestsiden af Dønmanden, det høieste fjeld paa Dønna.

Som ellers i Nordland optræder ogsaa inden dette omraade grafit i gneisen, særlig er det tilfældet paa Dønna. Oftest optræder den i skjæl og i smaa linser, sjeldnere i skikter som grafitiskifer i gneisen.

Glimmerskifer-marmorafdelingen. Under gneisformationen ligger glimmerskifer-marmorafdelingen. Denne omfatter foruden glimmerskifre og krystallinsk kalksten ogsaa kvartsskifre, hornblendeskifre og gneisbergarter.

I afdelingens øverste parti optræder der paa Hugla og paa Tomma lidt kalksandsten og lidt af et kalkholdigt konglomerat. Kalksandstenen her har et udseende, saa man skulde vente, at den muligvis kunde indeholde fossiler. Jeg søgte derfor en stund i denne, uden at det imidlertid kunde lykkes mig at finde noget, som med sikkerhed kunde tages for et

fossil. Nogle utydelige spor medtoges herfra, men dr. Kiær, vor specialist paa palæontologiens omraade, erklærede, at det kun var eiendommelige strukturformer fremkomne ved det pres, bergarten havde været udsat for.

De runde stene i det kalkholdige konglomerat bestaar hovedsagelig af kvartsitisk bergart; men enkelte af granitisk bergart saaes ogsaa i det. Bindemidlet er kalksandsten. Oppe paa fjeldet i syd for Velsvaag paa sydsiden af Ranen saaes et lidet flak af et lignende konglomerat indesluttet i graniten.

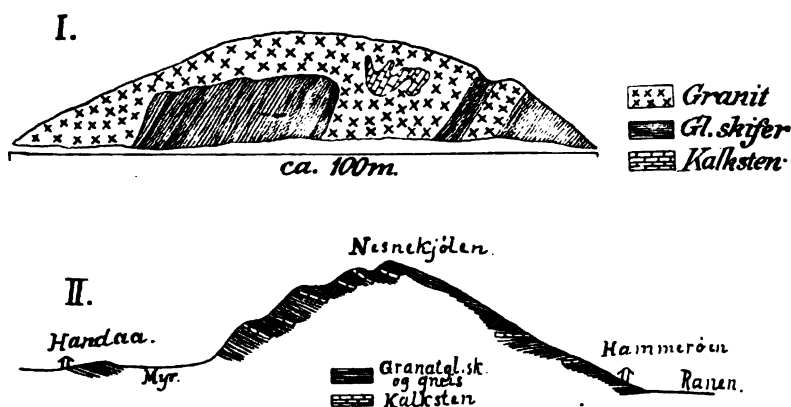


Fig. 3. I. Profil fra Homlevik 1 km. sydvest for Aakvik paa Dønna hvor en mægtig granitgang gennemsetter skiferen.

II. Profil over Nesnekjolen fra Handaa til Hammerøen, mellem Lillesjona og Ranen.

Foruden ved foldningsprocessen er ogsaa paa flere steder denne afdelings bergarter i ikke ringe udstrækning blevne kontaktomvandlede ved eruptivernes fremtrængen.

Ovenfor er omtalt, hvorledes gabbroen i Solvær ved grænsen har omvandlet kalkstenen og skifrene. Paa Alsten har de betydelige granitmasser udøvet en stærk indvirkning paa de tilstødende skifre. I zonen nærmest ind til graniten optræder her i glimmerskiferen kontaktminerallerne staurolit og disten. Udenfor denne zone kommer et bredt belte, hvor skifrene er fulde af flekker og knuder og tillige fører chiasolit, det er, hvad tyskeren kalder flekskifer eller frugtskifer.

Krystallinsk kalksten har en betydelig udbredelse, saa man ogsaa her gjorde sig store forhaabninger, den gang det Ankerske marmorkompagni begyndte sin virksomhed. Man har her mange forekomster af vakker marmor; men desværre er der, som saa ofte er tilfældet med den nordlandske marmor, den fejl ved den ogsaa her, at den gjenneemsættes af sprækker i stort antal, saa man vanskeligt kan faa større blokke. Endvidere sidder der hyppig smaa svovlkiskrystaller og grafit-skjæl i den. Særlig er de første meget generende, da de under luftens indvirkning oxyderes, saa der fremstaar rustflekke i marmoren.

Som eksempel paa hvorledes graniten ofte gjenneemsværmer glimmerskiferen og kalkstenene, kan foranstaaende profil fra Aakvik tjene.

Forkastninger.

Vertikale forkastninger er ret hyppige her, særlig optræder de i betydeligt antal paa Dønna. De fleste af disse forkast-



Fig 4. Huler og skar i fjeldet paa nordsiden af Aakvik. Nede ved soen sees en terrasse, hvis øverste kant gaar op til 25 m. o. h.

ninger følger strøgetningen. Ofte viser de sig som fremtrædende skar i fjeldene. Foranstaaende billede, der er taget fra Aakvik mod nord, viser to saadanne skar.

Det dybeste af skarene, paa billedet, undersøgte jeg noget nærmere. Oppe i dette kløftformede skar var der enkelte steder, man kunde se dybt ned i fjeldet, idet de to sider i bunden af skaret ikke rigtig passede sammen. Bergfladerne her er nemlig krummede, saa de kun berører hinanden i nogle punkter, medens der mellem disse er aabne rum, hvor de er bedækkede med glidningsstriber. Forkastningen her følger lagfladen og gaar paa det nærmeste parallelt med faldretningen.

I sydvestssiden af skaret mellem Einvik og Skar, som gaar tversover det sydvestlige af Dønna fra SO—NW eller omtrent lodret paa strøgetningen, har man følgende profil. To forkastninger er her fremtrædende.

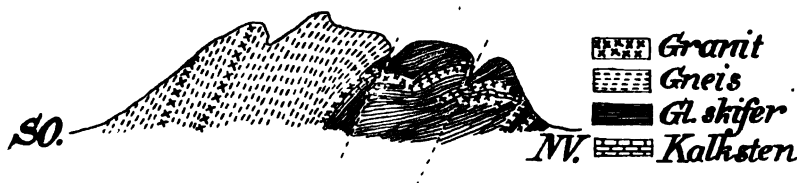


Fig. 5. Profil fra sydvestsiden af skaret mellem Einvik og Skar paa det sydvestlige af Dønna visende to forkastninger.

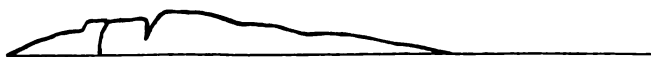
Sydvest for Bjørns markedsplads paa Dønna gaar der et skar parallelt med strøgetningen. I den nordvestre side af skaret her har gneisen breccieartet struktur. Ofte er brudstykkerne valsede ud i forvredne kager, som paa overfladen har talrige glidningsstriber. Dette viser, at man ogsaa her har en forkastningslinie.

Flere steds i denne egn viser landskabet overfladeformer, som synes at maatte være fremstaaede ved forkastninger. Mellem Gulstad og Berfjorden paa Dønna gaar der saaledes en dyb kløft i nord—sydlig retning gennem den her optrædende porfyrrgranit. Denne kløft fortsætter fra Gulstad nordover i de lagede bergarter i det vestlige af Gulstadfjeld. Mellem Hildset og Lillevik gjenemsættes porfyrrgraniten af et lignende

dybt og smalt skar i nord—sydlig retning, og hele Løkta gjennemskjæres af en lignende spalteformet indsækning fra Hov til Sandaaker. Den smale havarm Sundstrømmen udfylder denne paa en lang strækning.

N. Dønnesfjeld frembyder seet fra Dalsvaagfjeld et udseende som nedenstaaende profil. Der er et spalteformet skar i fjeldet, og vestenfor gaar der en spræk parallelt med skaret gjennem alt det, som kan sees af fjeldet. Mod vest ender det øverste af fjeldet i en afsats parallelt med sprækken og skaret.

I.



II.



Fig. 6. I. N. Dønnesfjeld seet fra Dalsvaagfjeld.

II. Havstenen seet fra sydvest.

Jeg fik ikke anledning til at komme til N. Dønnesfjeld; men det fortjener en nærmere undersøgelse, om ikke forkastninger kan paavises efter disse skar og sprækker. De maa i tilfælde gaa saa noget nær lodret paa strøgetretningen.

Havstenen paa vestsiden af Dønna bestaar af gneis. Seet fra sydvest frembyder den følgende profil:

Fjeldet i sin helhed gjenneomsættes af tre sprækker, to af disse løber parallele, den tredie danner en vinkel med dem. De gaar alle paa det nærmeste i strøgetretningens retning.

Nogen sikre merker efter forkastninger langs disse sprækker kunde ikke paavises, men der kan ingen tvivl være om, at de er fremstaaede ved en forskjellig bevægelse hos siderne.

Ertsforekomster.

Den betydeligste ertsforekomst, som er kjendt inden omraadet af kartbladet Dønna, er jernglansforekomsten ved Forsland paa det østlige af Tomma. Den danner et flere km. langt leie, som paa begge sider er omgivet af krystallinsk kalksten. Nedenstaaende profil viser de geologiske forhold her. Nede ved stranden kommer der først et drag krystallinsk kalksten og derover kvartsskifer og glimmerskifer. Over denne lagserie ligger det niveau af kalksten, hvori ertsleiet har sin plads. Ovenpaa dette følger først en zone af glimmerskifer og derover i det høie af fjeldene gneisformationen.

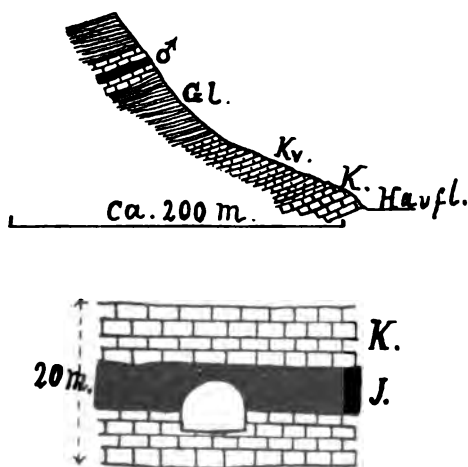


Fig. 7. Profil fra østsiden af Tomma ved jernglansforekomsten samt et parti heraf i større maalestok visende dagaabningen af en stoll, som er dreven nogle meter ind.

K. = Krystallinsk kalksten.

J. = Jernglans.

Kv. = Kvartsskifer.

Gl. = Glimmerskifer.

Der, hvor stollen er drevet ind, har ertaleiet en mægtighed paa omtrent 5 m., men ertsen holder ikke mere end omkring 40 pct. jern, saa den rimeligvis maa knuses, og jernglansen derpaa ekstraheres magnetisk.

Ved Rølvaag paa det nordlige af Dønna er der i glimmer-skifer-marmorformationen en forekomst af jernglans og magnetit; men denne er ikke saa betydelig som forekomsten ved Forsland.

Ved Løkaasen i nordøst for bunden af Meisfjord er der skjærpet paa en ubetydelig forekomst af kobberkis.

Ved sundet mellem Alsten og fastlandet har man i Kvitneset ved Laingen mineret endel paa en gang i kalkstenen af sølvholdig blyglans. Ertsen optræder kun i enkelte smaa spredte korn, saa efter hvad jeg kunde se, synes forekomsten ikke at være drivværdig. Ifølge Vogt¹⁾ er der i Smøraasen 2 km. nordnordøst for Leland gaard en leieformig gang, med strøg O 10° N, mellem kalksten og skifer. Gangen fører mest magnetkis og blyglans med lidt sølv samt noget zinkblende. I midten af 80-aarene blev her udført lidt grubearbejde, men med daarligt resultat, og forekomsten er antagelig uvæsentlig. Den optræder ca. $\frac{3}{4}$ km. fra grænsen mod et stort granitfelt.

Overfladeformerne og isens bevægelse under glacialperioden.

Berggrundens beskaffenhed har udøvet en bestemmende indflydelse paa overfladeformerne her, thi som ovenfor er anført, fremtræder strøgretningen særdeles markeret i landskabets konfiguration. Det vigtigste system af indsænkninger her, der i form af fjorde, sunde og dale gennemskjærer landskabet, følger strøgretningen, noget et blik paa kartet viser. Denne retning varierer her i det væsentlige mellem ONO—VSV og NNO—SSV.

Foruden de indsænkninger, som følger strøgretningen, optræder her ogsaa sunde og skar med nordligt til nordvestligt forløb. I enkelte tilfælde kan det paavises, at disse staar i sammenhæng med vertikale forkastninger i denne retning.

¹⁾ Vogt, Søndre Helgeland, pg. 134 (Kristiania 1900).

Isen har under den største nedisning ikke bevæget sig saaledes, at den kan have frembragt disse indsænkninger; thi skuringsstriberne paa høie og fritliggende steder gaar i retninger, som ligger mellem VNV og NV eller diagonalt over de to systemer af indsænkninger i landskabet. Nedenfor anføres skuringens retning fra nogle steder inden kartbladets omraade, hvor den er observeret.

Paa toppen af Dalsvaagfjeld, Dønna . . .	N 50° W	retv.
— Bjørnsøen, paa østsiden af Dønna. . .	N 38° W	—
— toppen af Hæstadfjeld, Dønna . . .	N 70° W	—
Ved Aakvik, Dønna	N 45° W	—
Paa Holmen ved sydsiden af Dønna . . .	N 60° W	—
— Sildøen vest for Dønna	N 70° W	—
— Skagaodden, vestsiden af Dønna . . .	N 65° W	—
— Vandved, øens østside	N 70° W	—
— — — vestside	N 72° W	—
Ved Nebsundet paa det nordlige af Dønna .	N 80° W	—
Paa Stavsengøen ved vestsiden af Dønna. .	N 80° W	—
Ved Glein paa Dønna, paa en bergknaus nord-		
vest for gaarden	N 60° W	—
— Søhusene paa Glein	N 35° W	—
Paa det nordlige af Løkta, ved gaarden		
Børsvik	N 55° W	—
— det høieste af fjelddryggen mellem Rem-		
men og Simsødalen, paa fastlandet paa		
sydsiden af Ranens munding	N 42° W	—
— Sauraholmen mellem Nesne og Handnes-		
øen	N 55° W	—
I det nordlige af Aasvær	N 53° W	—
Paa holmen ved Sandnessjøen	N 63° W	—
Ved Stamnes kirke	N 75° W	—
Paa den lange holme ved Horvnesodden . .	N 65° W	—
Ved søhusene paa Angersnes	W 5° S	—

Langs indsænkningerne viser skuringsstribernes retning sig afbøiet. Her har isens bevægelse paa det nærmeste fulgt

fjordløbene og sundene. Den skuring vi ser langs disse, stammer utvilsomt fra sidste afsnit af istiden; thi saa ringe kan dog ikke erosionsevnen hos de mægtige ismasser i indsænkningerne have været, at de ikke skulde have været istand til at slibe væk den ældre skuring fra bergfladerne. Vi kan derfor ikke af skuringens retning se, hvorledes isen har bevæget sig i indsænkningerne under nedisningens maximum. Meget taler imidlertid for, at den ogsaa da i sine dybeste partier bevægede sig efter indsænkningerne, medens den i de høiere dele havde en anden bevægelsesretning, som var betinget af landets afheld i det store hele taget ud mod det tilstødende havdyb.

De vigtigste indsænkninger her, som gaar i en fra isens hovedbevægelse ganske afvigende retning, maa allerede, om end mindre dybt nedskaarne end nu, have eksisteret før istiden; thi hvis de skulde være anlagte under istiden, maatte de med nødvendighed have gaaet i hovedbevægelsens retning.

Flytblokke af en chokoladefarvet sparagmitisk sandsten findes saaatsige overalt langs kysten af Helgeland. Tidligere da de kun var bemærkede i lavere niveauer, laa det nær at antage, at de var førte med drivis af havstrømmene som de blokke af rombeporfyr fra Kristiania-egnen, der er fundne langs kysten helt nordover til Trænen ved polarkredsen, eller flinteblokkene og pimpstensstykkerne, som er saa udbredte paa Helgeland. Inden det sydøstlige af kartbladet Dønna har jeg imidlertid fundet de brune sandstensblokke helt op til 600 m. o. h., saa det er ganske udelukket, at de kan være bragte af drivis. De maa være komne østenfra og stammer antagelig fra Sverige ligesom de blokke af kvartsporfyr, der findes længere inde i Ranen.

Strandlinjer, huler og terrasser¹⁾.

Strandlinier og huler findes her i ikke ringe antal. Hulerne

¹⁾ Meget af dette afsnit er taget fra den beskrivelse af strandlinier og terrasser, som jeg leverede til V og t, Søndre Helgeland (Kr.ania 1900)

ligger i samme niveau som strandlinierne, og de er dannede af havets brænding paa sprækker. Saagodtsom alle ligger med sin aabning mod sydvest. Dette viser, at i strandlinietiden var ganske som nutildags sydvesten den vindretning, der frembragte den stærkeste brænding langs Nordlands kyster.

Fra Angersnes til Bruneseet paa sydsiden af Ranens munding gaar der en fremtrædende strandlinie i omtrent 10 km.s længde. Særdeles godt sees denne fra Hæstad paa Dønna. Herfra bestemtes dens høide ved to maalinger med Wredes speil. Middel af disse giver 102 m. for dens høide. Ved enden af denne strandlinie ved Angersneset ligger der en række huler i samme niveau. Nedenstaaende billede viser disse huler, der er dannede parallelt de lodretstaaende lag i gneisen. Strandliniens fortsættelse kan sees som en horizontal indhulning af fjeldsiden ved det nedre parti af hulerne.



Fig. 8. Huler i strandlinieniveauet op for gaarden Angersnes, i gneisen.

Ved Bruneseet maales strandliniens høide med aneroid; middel af to maalinger gav 101 m. I tilslutning til strandlinien her er der en stor strandvold af runde stene tversover eidet mellem fjeldet og den runde bergkol (se nedenstaaende

billede, fig. 10). Det høieste af denne strandvold laa efter maaling med aneroid 99 m. o. h.

Som tilfældet er med de fleste strandlinier i fast berg, frembyder heller ikke denne udseendet af en jevn flade, naar man kommer op paa den; tvertimod bestaar den af en række afrundede bergknauser med smaa fordybninger indimellem.

Mellem gaardene Handnes og Dilleren paa Handnesøen sees der fra Vikholmen en strandlinie, hvis høide over havet fandtes med Wredes speil at være 94 m. Paa østsiden af Tomma har Mohn¹⁾ maalt høiden over havet af en strandlinie paa henimod en kvartmils længde til 301' (95 m.).

Paa den lille ø Skorpa, som ligger mellem Sandnessjøen og Dønna, er der i graniten indskaaret en strandlinie langs hele øens øst- og sydside. Fra Sandnessjøen maaltens dens høide med Wredes speil til 102 m. o. h. og fra Tranøen til 99 m. o. h. Middel heraf er 100.5 m.

I den sydvestre side af Skorpa er der ogsaa nogle huler i samme niveau som strandlinien.

I østsiden af Gulstadfjeld paa Dønna sees fra Kobberdal en fremtrædende strandlinie i 95 m.s høide o. h.

Omtrent 1 km. sydvest for gaarden Holand paa Dønna stiger en skraanende strandflade op til en vold af store rullede stene i en høide af 93 m.; og omtrent 2 km. længere mod nord ved Hildset har man en strandlinie i fast berg i 92 m. o. h.

Ved Silavaagen i kartbladets nordøstre hjørne er der ved foden af Bogaffjeldet en strandlinie i 96 m. o. h. Foruden de ovenfor nævnte huler ved Angersnes og paa Skorpa er der ogsaa saadanne ved Aakvik paa sydvestsiden af Dønna og ved Tommeide paa vestsiden af Tomma.

Lige ved Aakvik er der 3 huler (konfr. fig. 4), hvis bund ligger 94 m. o. h. De er udarbejdede af havet mellem de steiltstaaende lag af den her anstaaende gneisbergart. Den største af hulerne har en længde af omtrent 30 m.; men taget

¹⁾ Mohn, Bidrag til Kundskaben om gamle Strandlinier i Norge. (Nyt Mag. for Naturv., B. 22, p. 15).

over dens forreste del er styrtet ned og danner en barriere af blokke foran den indre del af hulen, som har en længde af 12 m. Runde stene kunde ikke findes her, derimod bærer hulens vægge tydelige merker efter vanderosion.

Længere mod syd ved Skagavaagen er der to huler, der synes at ligge i samme niveau som de ved Aakvik. (Wredes speil).

Paa det vestlige af Tomma er der fire fingerformede berg-toppe ved siden af hinanden fra øst til vest. Den vestligste, som er den høieste, er omtrent 200 m. og den østligste, som er den laveste, ca. 160 m. De kaldes efter den nærliggende gaard Tommeide for Eidebælgene. Nedenstaaende billede viser de to vestligste af dem. Der kan ikke være tvivl om, at disse eiendommelige fjeldformer er fremstaaede ved havets erosion, idet brændingen har arbeidet sig ind efter spalter. I den syd-vestre side af den vestligste top er der en hule, hvis bund ligger 94 m. o. h. Denne hule sees paa billedet. Forrest danner den en høi og vid portal med langt udover hængende tag, indover smælner den af.



Fig. 9. De to vestligste af Eidebælgene paa Tomma, med hule i den største af dem.

I nordvestsiden af den største af Eidebælgene har man i dens fod en hule i omtrent 25 m. o. h. Aabningen er meget trang, men indenfor vider den sig ud, saa høiden gaar op til 5 m.

Under min reise sommeren 1901 inden det sydøstlige parti af kartbladet iagttog jeg her en strandlinie i fast fjeld og et par terrasser, hørende til samme niveau som strandlinierne. I sydøstsiden af Forslandsaasen, som gaar langs den sydøstre side af Leirfjorden mellem denne og den indsænkning, hvori gaardene Forsland og Nyland ligger, er der en fremtrædende strandlinie i fast fjeld i 109 m. o. h.

Omtrent 2 km. ovenfor (østenfor) gaarden Forslandsdalen ligger der nede i dalen en terrasse, som hovedsagelig bestaar af ler uden stene, altsaa ikke moræneler. Dens overflade ligger 116 m. o. h. I aassiden nordøst for gaarden Valberg er der i aaben situation en terrasse i 98 m. o. h.

Terrasser.

Under strandlinieniveauet optræder der talrige terrasser, som er afsatte under landets stigning. Disse er ikke jævnt fordelte i alle høider fra strandlinierne og ned til det nuværende havniveau, men de samler sig i grupper om visse høider. Her kan udskilles tre saadanne grupper, af hvilke de to laveste er de talrigst repræsenterede.

1. *Øvre gruppe.* Terrasserne inden denne gruppe ligger i høider fra 70 til 88 m., lavest ude ved havet, høiere indover mod landet, men faldet er decideret mindre end hos strandlinierne. Af de skjæl, som er fundne i disse terrasser, kan man se, at klimatet, da de afsattes, var udpræget *arktisk*, men dog adskillig mildere end i strandlinietiden.

Landet her havde da udført 20—25 pct. af den hele stigning, som har fundet sted siden maksimum af nedsænkning ved slutningen af istiden.

Omtrent $1\frac{1}{2}$ km. ovenfor gaarden Forslandsdalen fandtes i en lermæl ved elven i 84 m. o. h. følgende arter:

Balanus porcatus, da Costa (i mængde).

Macoma calcaria, Chemn.

Astarte elliptica, Brown.

Saxicava arctica, L.

Portlandia lenticula, Møll.

Pecten islandicus, Müll.

— *grønlandicus*, Sow.

Lunatia grønlandica, Beck.

Elvemælen, hvori skjællene findes, ender opad i en terrasseflade, som ligger 87 m. o. h.

Det skjælførende ler her indeholder smaa skurede stene i betydeligt antal, saa man ogsaa heraf kan se, at det maa være afsat i et ishav.



Fig. 10. Billede af terrasserne ved Fagerviken.

Paa sydsiden af Ranen ved Fagerviken er der en fremtrædende terrasse, som gaar op til 82 m. o. h. eller til 19 m. under den derværende strandlinie. Øverst i denne terrasse er der 3—5 m. mægtige lag af fjæregrus med enkelte større rullede stene. Derunder kommer lerlag med skjæl. Mægtigheden af leret gaar enkelte steder op til 8 m. Dette ler hviler

dels paa moræne, dels paa det glatskurede berg, og det bruser kraftigt for saltsyre. Det indeholder altsaa kulsur kalk i ikke ringe mængde. I det underste af leret her fandtes brudstykker af *Cyprina islandica* og af den tykskallede varietet af *Mya truncata*; men det er ikke udelukket, at disse kan være komne paa sin nuværende plads ved udglidninger i lermasserne.

I det midtre parti af leret optræder *Yoldia arctica* i stort antal samt enkelte skaller af *Leda pernula* og *Panopea norvegica*.

I det øverste af leret fandtes:

Mya truncata, L. (meget tykke skaller).

Saxicava pholadis, L.

Macoma calcaria, Chemn.

Astarte elliptica, Brown.

Zirphæa crispata, L.

For at give et begreb, om hvorledes temperaturforholdene var, dengang *Yoldialeret* afsattes her, vil jeg anføre, hvad den bekjendte svenske geolog O. Torell siger om de klimatiske forholde, hvorunder *Yoldia arctica* lever i nutiden:

„Ingen kjendt levende musling kræver en lavere temperatur end *Yoldia arctica*. Den er circumpolar i det høie Norden og især almindelig i det kariske hav og det Sibiriske ishav, hvor vandets temperatur ved bunden veksler mellem 0° og ÷ 2° C., medens den allerede er sjelden ved Spitsbergens vestkyst, hvor bundtemperaturen er + 1° C.“

Heraf kan vi slutte, at klimabet ved Helgelands kyst, dengang *Yoldialeret* ved Fagerviken afsattes, ikke kan have været mildere end ved Spitsbergens vestkyst nutildags, snarere noget strengere. Dette ler er antagelig afsat under maximum af nedsenkning eller under strandlinietiden. Dengang det øvre ler i terrassen afsattes, var allerede, som faunaen viser, klimabet bleven merkbart mildere.

Gaarden Nyland paa sydsiden af Leirfjorden ligger paa en stor terrasseflade, hvis øverste kant gaar op til 88 m. o. h. (aneroid). I hele indsænkningen fra Forsland til Kvitting er

der betydelige afleiringer af marint ler ofte indeholdende skjæl.

Ind for Leirfjorden har man omtrent 1 km. vest for gaarden Vatnet en terrasse i aaben situation i 78 m. o. h. Ved gaardene Angersnes ligger der under den derværende strandlinie en bred skraanende strandflade, hvis øverste kant gaar op til 75 m. o. h.

Ved Nordbjørn paa Dønna er der to terrasser i høiderne 78 og 70 m. o. h.

2. *Midtre Gruppe.* 35—40 pct. stigning. Terrasserne inden denne gruppe falder i høider mellem 66 og 59 m., paa en enkelt undtagelse nær, terrassen ved Gulstad, som ligger i 47 m. o. h. Denne synes at have en intermediær beliggenhed mellem den midtre og den laveste gruppe. Disse terrasser ligger ogsaa høiere indover mod landet, lavere ude ved havet; men faldet udover er adskilligt mindre end hos den øvre terrassegruppe; det er omtrent som hos den lavere strandlinie i Tromsø amt ifølge Helland¹⁾).

Af molluskfaunaen kan vi se, at det hav, hvori disse terrasser afsattes, ikke kan have været synderlig koldere end nutidens ved Helgelands kyster. Alle de arter, som findes i dette terrasseniveau, lever endnu ved kysten her; men i de lavere terrasser og nutildags optræder ogsaa enkelte sydligere arter, som viser, at temperaturen siden tiden for de midtre terrassers afsætning har været stigende.

Ind for Leirfjorden ligger der mellem gaardene Sommerset og Vatnet en stor terrasse, som dækker morænemasserne foran Storvandet, i 66 m. o. h.

Storvandet ligger ifølge det topografiske kart 56 m. o. h., og det blev opgivet mig af folkene paa gaarden Vatnet, at det i den østlige del, hvor det skulde have sin største dybde, var 90 favne dybt. I vestenden af vandet saaes der paa 2—3 meters dybde mange skjæl, men da jeg manglede red-

¹⁾ Helland, Strandlinernes fald (Norges geologiske Undersøgelser Aarbog for 1896—99, Kristiania 1900).

skaber til at tage dem op med, fik jeg kun følgende arter, som det lykkedes at bringe op ved hjælp af to aarer:

Cyprina islandica, L.
Pecten islandicus, Müll.
Venus striatula, Donov.
Mytilus modiolus, L.

Ved Forsland paa Tomma er der en bred terrasseflade, som naar op til 61 m. o. h.

Omtrent midt inde i skaret mellem Lillevik og Hildset paa Dønna ligger der en strandvold i 59 m. o. h, og ved Gulstad er der en fremtrædende terrasse i 47 m. o. h.

Ved Straumavandene paa Dønna fandtes i lerlag 60 m. o. h. følgende arter af moluskskaller:

Cyprina islandica, L. (i mængde).
Mya truncata, L. (tyndskallet).
Macoma calcaria, Chemn.
Astarte elliptica, Brown.
Tridonta borealis, Chemn.
Lucina borealis, L.
Cardium echinatum, L.
— *edule*, L.
Venus gallina, L.
Littorina littorea, L.

Omtrent 2 km. vest for Hæstad paa Dønna er der ved foden af Dønnestind en bred skraanende strandflade, hvis øverste kant naar op til 59 m. o. h.

Lidt nedenfor denne strandflade fandtes i 40 m. o. h. følgende arter:

Cyprina islandica, L.
Pecten islandicus, Müll.
Mya truncata, L.
Saxicava pholadis, L.
Anomia ephippium, L.
Balanus porcatus, da Costa.

I det skar, som gaar tversover det sydlige af Dønna mellem Skar og Einviken, har man fjæresand med glatrullede stene hele veien. Denne sand naar op til en fremtrædende strandvold øverst i skaret i en høide af 59 m. o. h.

Vestenfor strandvolden fandtes i 48 m. o. h. i sanden nogle skarpkantede flintestykker, som indeholder fossiler.

3. *Laveste gruppe.* 70—80 pct. stigning. Denne gruppe, som omfatter de laveste terrasser her, er talrigst repræsenteret inden kartbladets omraade, ligesom i hele Nordland. De fleste terrasser inden den gruppe ligger i høider mellem 25 og 30 m.; men enkelte gaar ned til 18 m. og op til 33 m. Af faunaen i disse terrasser kan man se, at de maa være afsatte under klimatiske forholde, som ikke kan have afveget syndeligt fra nutidens.

Ind for Leirfjorden er der ved gaarden Sommerset en særdeles fremtrædende terrasse i 22 m. o. h.

Ved Svalenget paa nordenden af Hugla ligger der en strandbanke, som bestaar af fjæresand med skaller af *Mya truncata*, i 20 m. o. h.

Paa nordsiden af Alsøvaagen paa Tomma er der en omtrent 2 km. lang terrasse i 25 m. o. h., og ved Husby er der udstrakte flader af skjælsand med ler under. Disse gaar op til 33 m. o. h.

Paa Dønna er der særlig mange terrasser og strandbanker hørende til dette niveau. Ved Aakvik paa det sydligste af øen bestaar saaledes omtrent alle gaardens jorder, under madjordlaget, af ren skjælsand. Disse skjælsandafleiringer her danner fremtrædende terrasser (konf. fig. 4). Ved den øverste rand af disse ligger der gjerne en brøm af strandvolde, bestaaende af store rullede stene, op til 25 m. o. h.

Paa vestsiden af fjeldet Dønmanden og ved Breiviken er der en lang terrasse i 25 m. o. h. Følgende arter samledes i terrassen ved Breiviken:

Cyprina islandica, L.

Tridonta borealis, Chemn.

Lucina borealis, L.

Macoma baltica, L.
Venus gallina, L.
Patella vulgata, L.
Littorina littorea, L.

Omtrent $1\frac{1}{2}$ km. nord for det inderste af Øivaagen fandtes i ler i bunden af en myr omtrent 20 m. o. h. følgende skjæl:

Mya truncata, L.
Saxicava pholadis, L.
Macoma calcaria, Chemn.
Astarte elliptica, Brown.
Nicania Banksii, Leach.
Anomia ephippium, L.
Lucina borealis, L.
Mytilus edulis, L.
Pecten islandicus, Müll.
Mactra elliptica, Brown.
Solen ensis, L.
Lepeta caeca, Müll.
Emarginula fissura, L.
Gibbula tumida, Mont.
Balanus porcatus, da Costa.

Opefter bergknauserne omkring denne myr ligger der strandvolde 10 m. høiere end myren eller op til en høide af 30 m. o. h.

Gaarden Holand ligger paa en smuk terrasse i 31 m. o. h., og omtrent midtveis mellem Meviken og Solfjeld har man en strandvold i en høide af 30 m. o. h.

Ved veien mellem Nordviken og Skei, omtrent $1\frac{1}{2}$ km. sydvest for Skei fandtes i det øverste af en strandbanke, 25 m. o. h., følgende arter skjæl:

Saxicava pholadis, L.
Lucina borealis, L.
Cardium edule, L.
Tapes pullastra, L.

Venus gallina, L.
Littorina littorea, L.
Purpura lapillus, L.
Gibbula cineraria, L.
Nullipora polymorpha.

Omtrent 1 km. vest for Glein fandtes i fjæresand, som er ganske opfyldt af skjælrester, i 20 m. o. h., følgende arter:

Mya truncata, L.
Saxicava pholadis, L.
Astarte elliptica, Brown.
Macoma calcaria, Chemn.
Cyprina islandica, L.
Lucina borealis, L.
Mytilus edulis, L.
Anomia ephippium, L.
Tapes pullastra, L.
Solen ensis, L.
Patella vulgata, L.
Lepeta caeca, Müll.
Littorina littorea, L.
Purpura lapillus, L.
Balanus porcatus, da Costa.

Ved vestenden af Skeisvandet paa Dønna er der en terrasse i 18 m. o. h. og paa nordsiden af Ranen mellem Sandnes og Strand en meget fremtrædende i 32 m. o. h.

Paa omstaaende profil er strandliniernes og terrassernes horizontale afstande, lodret paa isobaserne for den største ned-sænkning, afsatte som abscisser i x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 og deres høider som ordinater i y_1, y_2, y_3, y_4, y_5 . Høiderne er maalte dels med aneroid og dels med Wredes speil, feilene kan vel derfor undertiden gaa op til 5 m., men større tror jeg ikke, de kan være.

Trækkes nu en ret linie mellem strandliniernes og hulernes høidepunkter saaledes at summen af de vertikale afstande for de punkter, som falder over linien, er lig summen af afstan-

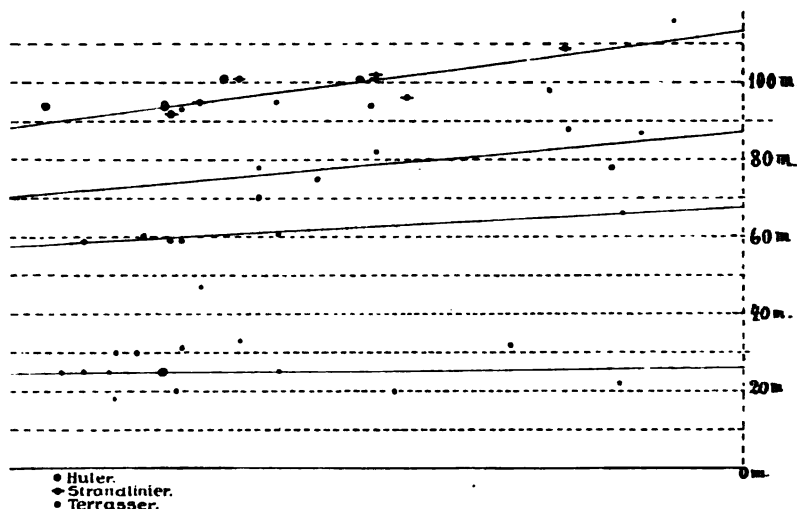


Fig. 11. Strandliniernes og terrassernes fald lodret paa isobaserne.
 $L = 1:400000$. $H = 1:2000$

standene af dem, som falder under linien (denne fremstiller altsaa det aritmetiske middeltal af de observerede høider), saa faar denne linie, der repræsenterer strandliniernes aftagende høide lodret paa isobaserne fra det indre af landet ud mod havet, et fald af 1 paa 1500 eller 0,67 m. pr. km. for kart-bladet Dønnas omraade.

Dette er i god overensstemmelse med den af Vogt og forf. fundne gennemsnitsværdi for søndre Helgeland 1:1375. For Tromsø amt har Helland, som her maalte strandliniernes høide ved nivellement, fundet som gennemsnitsværdi for den øvre strandlinies fald 1:1146; men lokalt har han flersteds i Tromsø- og Finmarkens amt fundet svagere fald, end det ovenfor for Dønna udledede. Anvendes den samme grafiske fremstilling for de tre terrasseniveauer, som ligger lavere end strandlinierne, viser det sig, at ogsaa disse har fald udover mod havet, men svagere end strandlinierne og aftagende fra de høiere til de lavere terrasser.

Middellinien for de øvre terrasser har et fald lodret paa isobaserne af 1:2210 eller 0,45 m. pr. km. og middellinien for det midtre terrasseniveau 1:3853 eller 0,26 m. pr. km. Der er

altsaa en fuldstændig overensstemmelse i faldstørrelsen hos den midtre terrassegruppe inden kartbladet Dønnas omraade og den undre strandlinie i Tromsø- og Finmarkens amt. Hel- land¹⁾ har nemlig som middel for

Tjeldsund—Dyrø	0,25 m. pr. km.
Dyrø—Malangen	0,36 „ - —
Malangen—Reinø	0,29 „ - —
Reinø—Skjervø	0,27 „ - —
Altenfjorden	0,24 „ - —

Dette forhold antyder, at den undre strandlinie i Tromsø- og Finmarkens amt og det midtre terrasseniveau paa Helge- land skulde være samtidige.

De laveste terrasser her har kun svagt fald udover og ved middelliniens optrækning bliver det iøinefaldende, at de deler sig i 3 grupper. Om dette hidrører fra feil i høide- maalingerne, eller om her virkelig optræder 3 adskilte terrasse- niveauer tæt sammen, maa fremtidige undersøgelser med nøi- agtige høidemaalinge (nivellement) afgjøre.

Inden omraadet af kartbladet Dønna er al bebyggelse knyttet til den del af landet, som dækkedes af havet ved slut- ningen af istiden. Alle gaarde her ligger nemlig lavere end strandlinieniveauet; ikke en eneste bebyggelse, hverken gaard eller husmandsplads, ligger høiere end dette niveau. Jord- bunden inden det dyrkede omraade bestaar hovedsagelig af marine afleiringer, sand og ler. Sanden er i almindelighed stærkt opblandet med skjælrester saa den er meget kalkholdig. Mange steder er den ogsaa mere eller mindre opblandet med ler og afgiver da et særdeles frugtbart jordsmon. Vi ser heraf, hvilken fremtrædende betydning de marine afleiringer har for bebyggelsen i denne egn, og det samme kan siges at være tilfældet for en stor del af det nordlige Norge.

1) L. c.

A Short Summary in English.

Description of the Geological Map of the Dønna Region.

This region is situated in the Northern part of the district of Helgeland between 66° and $66^{\circ} 20'$ N. L. A geological map in black is given on pages 4 and 5.

The igneous rocks here are granites, gabbro and peridotite. The granites for the most part show a schistose arrangement of the mineral constituents. They are supposed to have been altered by regional metamorphism.

Frequently the granites have porphyritic structure with great crystals of reddish to grayish white orthoclase. Two types of granite occur here. The one contains hornblende in so great a quantity, that it ought properly to be termed a hornblende-granite. It also contains biotite and as an exception, also muscovite. Small crystals of brown titanite are not seldom to be seen in it.

The other one is white to light-grey in colour and contains muscovite; biotite is in this variety only an accessory. Some observations indicate that the white granite is probably the younger one.

In the cluster of islands *Solvaer* (the north-western corner of the map) there is gabbro. This rock has by contact much altered the granular limestone and schist, which surround it.

The crystalline schists in the district consist of gneiss, mica-schist, crystalline limestone, quartzite and hornblende-

schist. They may be divided into two divisions. The upper one includes chiefly gneiss, and subordinately also mica-schist, hornblende-schist and granular limestone.

The lower division embraces principally mica-schists and limestone, and subordinately also gneiss, quartzite and hornblende-schist.

The whole series of crystalline schists here are much traversed by dykes of granite (confr. figs 2 and 3).

The igneous rocks in the district are all of them younger than the stratified rocks, which are supposed to belong to the Cambrian and Silurian systems.

Many faults occur (confr. figs 4, 5 and 6).

The glacial striation indicates that the ice on the high ground has moved in directions almost at right angles to the coast-line or between WNW and NW.

In the district there are two systems of depressions in the shape of fjords and sounds. The fjords of the first system have directions between ENE—WSW and NNE—SSW, those of the second between NW—SE and N—S. The ice during the great glaciation has consequently moved diagonally over the depressions. From this we may infer, that these depressions are older than glaciation, for had they been made during the Ice Age, they must have followed the general direction of the ice movement. They were probably more deeply excavated during the glacial period, but they were commenced earlier.

At the close of the Ice Age the land in this region was submerged to a height of from 92 to 116 m. above the present shore-line, less! at the coast, more in the interior of the land. To this epoch belong many raised beaches or elevated shore-lines which have been eroded in the solid rocks. Upon the same level as the elevated shore-lines many caves occur which have been eroded by the sea on fissures in the rock (confr. figs 8 and 9). — At the time of the formation of the elevated shore-lines the climate was very cold, and quite arctic molluscs, such as *Yoldia arctica*, were living in the sea. Above

the level of the raised beaches the rocks are rugged and greatly fissured, while below this level they show rounded and smoothed outlines.

Below the elevated shore-lines three groups of terraces are found, which mark the gradual rising of the land. The upper group of these terraces lies at elevations of from 70 to 88 m. above the sea. *They contain* remnants of a fauna that indicates an arctic climate, but somewhat milder than that of the time when the elevated shore-lines were scooped out.

The second group of terraces is situated at heights of from 59 to 66 m. above the sea. The shells found in them belong to a fauna not very different from that of the present day at the coast of Helgeland. The climate at that time was a little colder than at present.

The lowest group of terraces lies at elevations of from 18 to 33 m. They were probably deposited during climatic conditions a little more genial than the present.

Both the elevated shore-lines and the terraces lie higher in the interior of the land than at the coast.

The dip of the shore-lines to the coast is on an average 1:1500

The dip of the upper terraces to the coast is on an average 1:2210

The dip of the second group of terraces to the coast is on an average 1:3853

The dip of the lowest terraces to the coast is on an average but slight.

Bemærkninger
om
oversiluren i Brumunddalen

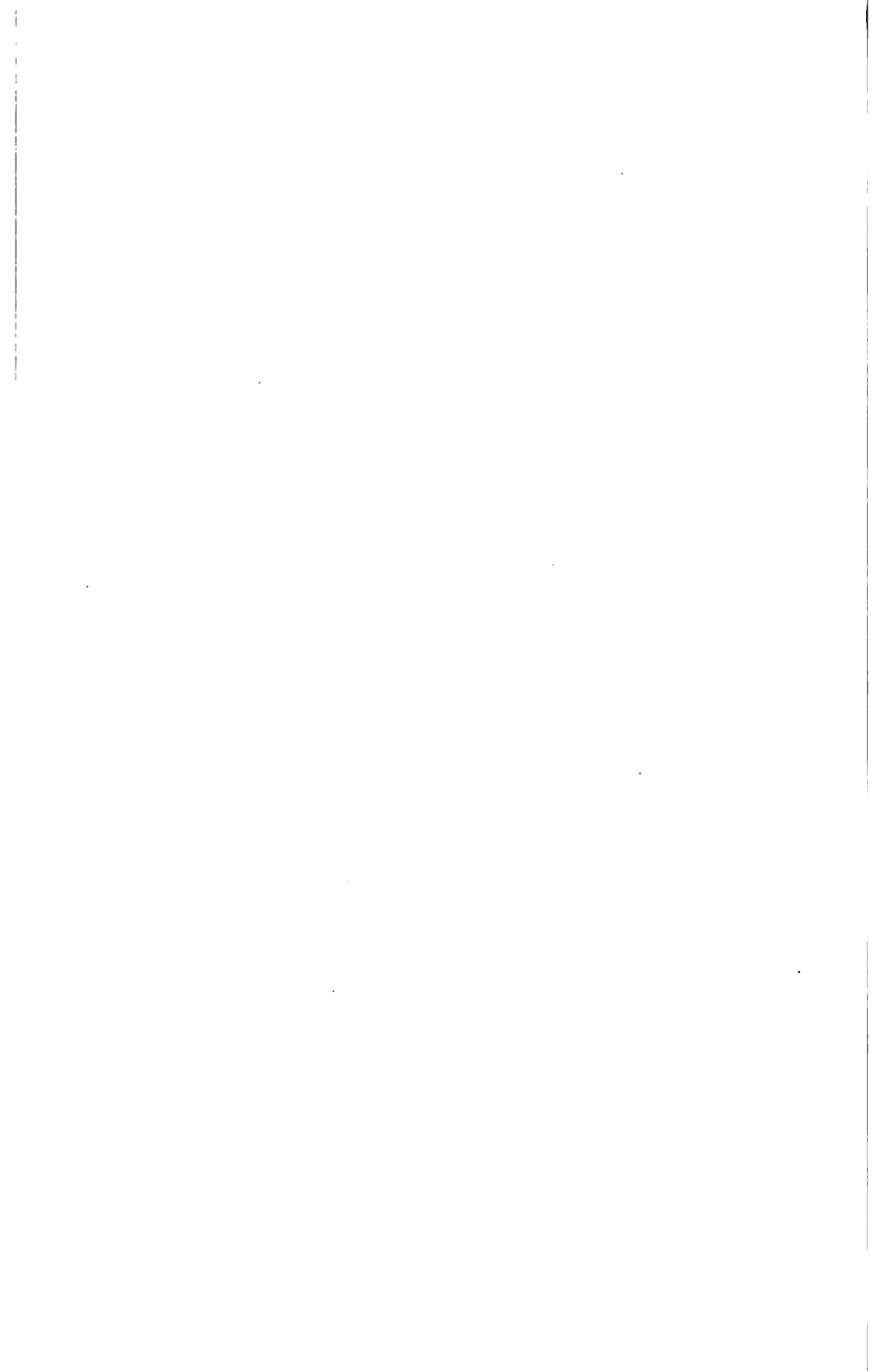
af

Johan Kiær.

Med „English Summary“

Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1904 No. 5.

Christiania
I Commission hos Jacob Dybwad
A. W. Brøgers Bogtrykkeri
1904



Bemærkninger om oversiluren i Brumunddalen

af

Johan Kiser.

Med „English Summary“.

I Norges geol. undersøgelses aarbog for 1904 (no. 2) har hr. Bjørlykke redegjort for sine undersøgelser over oversiluren i Brumunddalen. Dette hans arbejde udvider i høj grad vort kjendskab til denne interessante udvikling af norsk oversilur, som i meget væsentlige punkter synes at være forskjellig fra den almindelige udvikling i Kristianiafeltet. Da jeg ikke selv har været i Brumunddalen har jeg ingen nye iagttagelser at komme frem med; men jeg tvinges alligevel til en kort imødegaaelse af enkelte punkter i hr. Bjørlykkes fremstilling, idet flere af hans stratigrafiske slutninger allerede efter vort nuværende kjendskab til de oversiluriske afleiringer i Kristianiafeltet ikke synes at kunne være rigtige.

Hr. Bjørlykke har i Brumunddalen paavist 2 forskjellige oversiluriske, fossilførende nivaaer, nemlig kalken ved Torsæter og de graptolitførende skifere ved Torsæter og Mariendal, hvilke sidste gaar jevnt over i sandstenen. Efter hr. Bjørlykkes opfatning skal vi her have en sammenhængende lagrække, idet graptolitskiferen direkte skal følge paa Torsæters kalk. I resumeet side 16 siges ogsaa dette udtrykkelig: „denne skifer hviler paa en kalksten, som omtrent svarer til de øvre lag i Furuberget eller til de øvre lag af etage 6 i Kristianiatrakten“.

Paa hr. Bjørlykkes opfordring gennemgik jeg ifjor vinter det af ham indsamlede materiale fra kalken ved Torsæter og kom, som anført i hans arbeide side 9, til det resultat, at „disse fossiler peger med bestemthed hen paa et øvre nivaa af etage 6“. Da nu graptolitskiferen ved sin fauna ganske synes at stemme overens med graptolitskiferen paa Malmøen, etage 8 a, saaledes som hr. Bjørlykke ogsaa udvikler det, kan opfatningen af en sammenhængende lagrække neppe være rigtig. *Der bliver jo nemlig her ved denne aldersbestemmelse, som jeg maa fastholde, hvis man forudsætter en sammenhængende lagrække, som hr. Bjørlykke gjør, ingen plads til pentamerusetagens lag.* Dette er jo en lagrække, som paa andre steder i Kristianiafeltet har en betydelig mægtighed. Den eneste mulighed, som kan redde hr. Bjørlykkes opfatning, forekommer mig at være, at der i Brumunddalen i den tid, som ligger imellem afsætningen af kalken ved Torsæter (etage 6) og graptolitskiferen (etage 8 a), har været en fuldstændig eller næsten fuldstændig stilstand i sedimentationen. Sandsynligheden herfor er dog efter min mening ikke stor, da man ca. 4 km. syd for Gjøvik ved Gjøvik kalkfabrik — altsaa i en afstand af ca. 25 km. — finder pentamerusetagen i en tilnærmelsesvis ordinær udvikling. Profilet her opgik jeg ved et besøg i 1901, og da det kan have sin betydning for den rette forstaaelse af oversiluren i Brumunddalen, vil jeg her omtale det med et par ord.

Gjøvik kalkfabrik drives som de fleste kalkfabrikker i Kristianiadalen paa pentameruskalken. I fabrikkens kalkbrud finder man følgende profil med et fald af lagene ca. 70° N.:

- a) Underst 4—13 cm. tykke plader af en overordentlig haard blaalig kalk, som veksler med en grønlig, løs lerskifer og tynde lag af sandsten. I kalklagene fandtes *Strophomena expansa*. Sow., *Leptaena transversalis*, Dalm. (den store form) og *Rhynchonella* cf. *10-plicata*, Sow.
- b) Herover følger den drivværdige kalk bestaaende af tykke bænke af tæt, graablaa kalk. Heri fandtes *Pentamerus oblongus*, Sw., som i enkelte lag fandtes i mængde, men

idethele optraadte sparsomt. Endvidere *Leperditia Hisingeri*, Schm. og *Favosites Gotlandicus*, L. Mægtigheden af denne egentlige pentameruskalk maalttes til 5.7 m.

- c) Herover ligger i kalkbruddet 6—11 cm. tykke, undertiden knollede plader af mørk, graablaa kalk, som vækser med sparsom graagrøn skifer. Denne afdeling er i kalkbruddet ikke meget blottet; men paa den anden side af veien kunde dens mægtighed bestemmes til 5—6 m.

Jeg fandt heri *Favosites*.

- d) Øverst ligger saa paa den anden (øvre) side af veien en tyk bæk af finknollet kalk.

Af disse afdelinger repræsenterer a det øverste af etage 6, medens b—d er forskellige zoner af etage 7. Denne sidste etage er altsaa her udviklet i en temmelig normal facies med let gjenkjendelig pentameruskalk i den underste del. Desværre var det overliggende dækket, saa fortsættelsen ikke kunde konstateres.

Vender vi nu efter denne lille afstikker til Gjøvik tilbage til Brumunddalen, staar man kanske endnu mere tvivlende end før lige overfor hr. Bjørlykkes sammenhængende lagrække, hvor graptolitskiferen, 8 a, skal hvile paa en kalksten, der omtrent svarer til de øvre lag i Furuberget eller den øvre del af etage 6 i Kristianiatrakten. Jeg mener nu, at hr. Bjørlykke ikke har bragt noget bevis for denne opfatning; studerer man nemlig hans profil paa side 10 og den ledsagende beskrivelse heraf, opdager man straks, at de fossiler, som jeg har studeret og bestemt som en etage 6 fauna, ikke er fundet i de kalklag, som danner den lille kalkstenssadel under graptolitskiferen i den sydlige del af profilet, men i kalklag paa den anden, østre side af elven. Da nu hr. Bjørlykke selv antager en forkastning langs Brumunda, synes der intet at være i veien for, at kalken paa vestsiden direkte under graptolitskiferen er af et ganske andet nivaa end kalken paa østsiden, hvori den af mig bestemte fauna er fundet. Kalken nord for skiferen ved broen er jo ogsaa skildt ved en forkastning. En petrografisk overensstemmelse er her intet bevis for, at disse

kalkstene er af samme alder. I lagrækken paa Brumundas østside er de øverste lag mest tætknollede og meget fattige paa fossiler; at disse lag repræsenterer etage 7, er lidet sandsynligt og iethvertfald ikke bevist eller engang antydnet i hr. Bjørlykkes arbeide. Indtil videre anser jeg det saaledes for meget usandsynligt, at hr. Bjørlykkes fremstilling i dette punkt er rigtig, og mener, at kalklagene i den omtalte lille sadel under graptolitskiferen er af ganske anden alder end de øvrige i profilet blottede kalklag; de er sandsynligvis de øverste lag af selve pentamerusetagen, som hidtil ikke er kjendt fra Brumunddalen, men som maaske ved fremtidige undersøgelser vil kunne paavises.

Det interessanteste i hr. Bjørlykkes arbeide er uden tvivl paavisningen af Brumunddalssandstenens oversiluriske alder, idet „sandstenen er en direkte fortsættelse af den graptolitførende skifer“. Herom kan der efter de meddelte iagttagelser neppe være nogen tvivl. Af samme alder maa ogsaa, som hr. Bjørlykke udvikler, slipsandstenen i Dalarne være; men naar hr. Bjørlykke straks derpaa paralleliserer disse centralskandinaviske oversiluriske sandstene med den sandstensafdeling, som i Kristianiadalen, paa Ringerike og i Skiensdalen konkordant overleirer oversiluren, kan jeg ikke længer være med. Heri er jeg ganske uenig, og det er meget let at paavise, at denne hr. Bjørlykkes opfatning er fuldstændig misvisende. Jeg behøver kun at citere begyndelsen af resumeet (pag. 16) om Brumunddalssandstenen og dens fortsættelse nedad:

„Rød og gul sandsten, i de lavere skikter kalkholdig og vexlende med tynde skiferlag, der fører *Retiolites Geinitzianus*, Barr., og *Monograptus priodon*, Bronn. Disse lag gaar nedad over i en mørkgraa eller rustfarvet lerskifer, der svarer til retiolitesskiferen i Dalarne og til monograptusskiferen, etage 8 a, i Kristianiatrakten.“

Hermed er jo sagt, at afleiringen af sandsten i Brumunddalen begyndte allerede øverst i graptolitnivaet, etage 8 a, og fortsatte, uvist hvor længe, i den senere del af den oversiluriske tid. Efter etage 8 a blev i Kristianiatrakten derimod

afsat først den øverste del af etage 8, hvis øverste og hidtil bedst kjendte led er Malmøkalken, derpaa de af professor Brøgger som etage 9 udskilte kalkstens- og skiferafdelinger paa sikkert over 100 m.s mægtighed med flere faunistisk vel begrænsede nivaaer. Først herover kommer med jevn overgang den røde og graa sandstensetage, professor Brøggers etage 10.

Efter det jeg her har udviklet, maa det jo være klart, at sandstenen i etage 10 ved Kristiania maa være begyndt at dannes først i en meget senere tid end sandstenen i Brumunddalen, og at hr. Bjørlykke ikke har ført noget bevis for, at disse to sandstensafleiringer kan paralleliseres.

Denne opfatning fremholdt jeg allerede ifjor vinter i en diskussion i den geologiske klub, hvor hr. Bjørlykke holdt et foredrag om oversiluren i Brumunddalen. Hr. Bjørlykke har derfor i en anmærkning side 17 tilføiet, at „den mulighed er dog ikke udelukket, at sandstenen i Brumunddalen er af noget ældre alder end sandstenen etage 10 i Kristianiatrakten“. Denne „mulighed“ er, som ovenfor udviklet, ikke blot ikke udelukket, men efter hvad der hidtil foreligger, den eneste rimelige løsning.

Et andet langt vanskeligere spørgsmaal er rigtignok om den geologiske alder af etage 10 eller den mægtige sandstensetage, som i den sydlige del af Kristianiafeltet konkordant overleirer de øverste sikre silurlag. Da det hidtil ikke er lykkedes at finde sikre forsteninger i denne, og faunaen i vore yngste siluriske kalkstene endnu ikke er nøiagtigt udredet, er det endnu for tidligt at udtale noget bestemt herom. Det, som hidtil er kjendt i litteraturen om vor oversiluriske fauna, er altfor utilstrækkeligt til en parallelisering med andre silur-omraader.

Kristiania, 15de december 1903.

English Summary.

The author can not agree in some points of the description of the Upper Silurian in Brumunddalen, which Mr. K. O. Bjørlykke has published in „Norges Geolog. Undersøgelses Aarbog“ (1904 No. 2).

I. The graptolitic shales near Torsæter and Mariendal according to the description of Bjørlykke are directly resting on the limestone near Torsæter. This view does not appear to be right. The limestone near Torsæter on the contrary contains a fauna, that corresponds with the fauna in the upper part of stage 6 in the south part of the Kristiania area. The graptolitic shales corresponds with the graptolitic shales of Malmøen, stage 8 a. If the view of Bjørlykke is right, stage 7 could not be developed in Brumunddalen; this is improbable, as it exists in nearly ordinary development near Gjøvik 25 klm. from Brumunddalen. The profile near Gjøvik lime-mill is given after investigations of the author (pag. 4—5). Faults has probably hidden stage 7 at Torsæter.

II. The sandstone in Brumunddalen, which is resting directly on the graptolitic shales, Bjørlykke has compared with the sandstone, which in the south part of the Kristiania area is resting on the silurian. Bjørlykke has not given any arguments for this view. On the contrary the Upper silurian in the valley of Kristiania is demonstrating, that the forming of the sandstone here must have begun in a much later period than in the Brumunddalen. In the valley of Kristiania namely follows over the graptolitic shales (stage 8 a) the upper

part of stage 8, the uppermost division of which is known as Malmø limestone, afterwards more than 100 m. limestone and shales with several well limited faunistic zones (stage 9) and then first the sandstone, stage 10 (pag. 6—7).

III. The question about the geological age of this sandstone in the south part of the Kristiania area (stage 10) can not yet be answered. What is till now published about the fauna in the youngest silurian limestone in this area is too insufficient for a comparison with other silurian territories (pag. 7—8).

Fra det nordøstlige
af
Jotunfjeldene.

Af
J. Rekstad.

(With a Summary in English).

Med 1 Kart.

Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1904. No. 6.

Christiania.
I kommission hos H. Aschehoug & co.
A. W. Brøggers bogtrykkeri.
1904.

Fra det nordøstlige af Jotunfjeldene.

Af

J. Rekstad.

Det vedføjede geologiske kart¹⁾ omfatter det samme omraade som det topografiske kartblad Galdhøpiggen, der strækker sig fra 61° 28' til 61° 46' n. br. og fra 1° 42' til 2° 32' vest for Kristiania. Inden dets omraade ligger de høieste dele af vort land med toppene Galdhøpiggen og Glittertind. Mod syd naar kartet til Sikkilsdalen, Gjende og Raudalen, mod nord til Tessevand, Kvittingskjølen og Glømsdal i Bøverdalen, mod øst til Sikkilsdalen og Tessevand og mod vest til Leirdalen. Det meste af kartbladets omraade tilhører bygderne Vaage og Lom i nordre Gudbrandsdalen. I dets sydøstlige hjørne kommer lidt af nordre Fron ind og i dets sydvestlige lidt af Lyster prestegjeld.

Berggrunden inden dette omraade kan i det væsentlige henføres til tre afdelinger. De høieste dele af egnen bestaar af gabbro med talrige kupper af olivinsten. Derunder kommer gneis og kvartsitiske bergarter, Kjerulfs høifjeldskvarts. I de dybere nedskaarne dale har man under gneis-kvartsitafdelingen fyllit med enkelte lag af krystallinsk kalksten. I kart-

¹⁾ Kartet er udarbejdet efter Th. Münsters dagbog og kart fra reise i Jotunfjeldene sommeren 1882, efter Bjørlykkes dagbog og kart fra sommeren 1891 samt efter forfatterens iagttagelser sommeren 1903. For det løse dækkes vedkommende er ogsaa Øyens iagttagelser fra kartbladet Galdhøpiggen benyttede.

bladets nordvestlige hjørne ved Runningsbræen gaar grundfjeldet frem i dagen. Det har her sydøstligt fald ind under fylliten. Mellem grundfjeldet oppe ved Runningsbræen og fylliten i sydøst er terrænet overdækket¹⁾ af løse masser, saa man ikke kan paavise, om der her mellem dem optræder sparagmit.

1. Gabbroen indtager den største del af omraadet. Alle de høiere fjelde her bestaar af denne bergart. Talrige smaa partier af mere eller mindre ren olivinsten optræder i gabbroen. Undertiden er grænsen mellem dem skarp, men ofte er der overgange uden nogen fremtrædende grænse, den ene bergart gaar umerkeligt over i den anden. Dette forhold taler for, at olivinstenen maa opfattes som et differentiationsprodukt af gabbromagmaen. I midten af kupperne er der gjerne ren olivinsten; ud mod randen derimod bestaar bergarten ofte af olivin, diallag og hypersten og gaar lidt efter lidt over til olivingabbro. De større og mere fremtrædende af olivinstens kupperne er afsatte paa vedføjede kart. For at faa alle med vilde der kræves et kart i større maalestok og et detaljeret kartlægningsarbejde i marken. Gabbroen inden omraadet viser vekslende habitus. Tildels viser den saagodtsom ingen presningsstruktur, men ofte er den mere eller mindre stærkt skifrig; særlig er dette tilfældet ved den undre grænse, hvor skifrigheden kan være saa udpræget, at bergarten faar karakter af gneis. Meget af det, som paa kartet er afsat som gneis, vil sandsynligvis ved en mere detaljeret undersøgelse ogsaa vise sig at være stærkt omvandlet og presset gabbro.

Den skifrige gabbro indeholder i stor udstrækning kvarts anordnet parallelt med skifrigheden. Den maa være tilført bergarten, medens eller efterat presningsstrukturen opkom. Paa brud lodret skifrigheden sees kvartsen som traadformige striber parallelt spaltningsretningen. Man maa vel nærmest tænke sig, at kvartsen er bleven afsat her, idet vand, som cirkulerede i bergarten, har tjent som transportmiddel for kiselsyren.

¹⁾ Th. Münster, Dagbog fra reise i Jotunfjeldene juli 1882. (Nyt Mag. f. Naturv., XXVIII, 1884, s. 199).

Denne er da bleven udskilt der, hvor temperaturen har været lavest eller trykket mindst.

Spredte petrografiske undersøgelser af Jotunfjeldenes gabbrobergarter foreligger fra flere hold, men en mere omfattende undersøgelse i petrografisk henseende af bergarterne inden dette store eruptivfelt staar endnu tilbage.

A. Sjögren¹⁾, der somrene 1881 og 82 besøgte Jotunfjeldene, har mikroskopisk undersøgt flere bergartsprøver herfra. Kjerulf²⁾ har senere undersøgt nogle gabbrovarieteter fra denne egn mikroskopisk. Törnebohm³⁾ giver en karakteristik af Jotungabbroen. Særlig fremhæver han dens stærkt udprægede kataklasstruktur. Olivinbergarterne her betegnes af ham som lherzoliter.

Plagioklasen hos Jotunfjeldenes gabbro er hvid til hvidgraa eller violet. Den anden hovedbestanddel i den, diallagen, er sort til sortgrøn af farve. Desuden indeholder den ofte hypersten, hornblende, omfacit, biotit, olivin, ortoklas, kvarts, magnetit og apatit samt i enkelte tilfælde ogsaa granat og zirkon. Hvor Jotungabbroen er lidet presset, har den et smukt udseende, særlig den, som fører violet plagioklas. Den er middels- til finkornig, og i almindelighed har dens bestanddele allotriomorf udvikling, det vil sige kornene i bergarten begrænses i regelen ikke af krystallflader, men har en uregelmæssig form.

Foruden de talrige slireformede masser af olivinsten i gabbroen optræder her ogsaa slirer af en forholdsvis lys, syenitisk bergart. Feldspaten i denne bestaar i stor udstrækning af mikropertit. Billedet, fig. 1, pl. I, af et præparat fra en saadan slire i Memurudalen viser et eksempel herpaa. Alle større korn i denne bergartsprøve bestaar af mikropertit. Grundmassen, der omgiver de større korn, er rent yrsmaa,

¹⁾ A. Sjögren, Mikroskopiska studier. Et par Gabbroarter från Jotunfjällen i Norge. (Geol. För Förhandl. B. VI, s. 370—375).

²⁾ Th. Kjerulf, En række norske bergarter. (Universitetsprogram for 2det semester 1891).

³⁾ Törnebohm, Det centrale Skandinaviens Bergbyggnad, s. 112. (Kongl. Sv. Vet. Akad. Handl. B 28, No. 5).

kantede korn. I det hele taget viser bergartens struktur, at den er bleven stærkt opknust. Foruden mikropertit indeholder bergarten plagioklas, ortoklas, pyroxen (som i stor udstrækning er omvandlet til grøn hornblende (uralit)), biotit (der ofte er kloritiseret), kvarts (med unduløs udslukning), apatit, magnetit og zirkon. Dette sidste mineral optræder tildels i form af smaa afrundede korn.

Fig. 2 (pl. I) viser en bergartsprøve, som hovedsagelig bestaar af hypersten og diallag. Hertil kommer lidt plagioklas (labrador) og biotit.

Tildels optræder der granitgange i Jotunfjeldenes gabbro. Fra det her omhandlede omraade omtaler Kjerulf saadan i »Udsigten« side 185 og 186. Münster¹⁾ har iagttaget en pegmatitgang i gabbroen ved Troldesteinskvølvén ved Glittertind og Bjørlykke²⁾ en i nordsiden af Galdhøpiggen.

Billederne paa plancherne II, III og IV viser karakteren hos gabbrofjeldene her.

2. Gneis-kvartsitafdelingen. Den under gabbroen optrædende gneis er, som ovenfor anført, flersteds nærmest gabbroen tydeligvis kun en skifrig form af denne bergart. Det er derfor meget vanskelig at trække grænsen korrekt mellem, hvad der virkelig er gneis og hvad der virkelig er gabbro. I det hele taget er gneiszone n rundt gabbroen meget stærkt omvandlet, saa mit indtryk er, den i stor udstrækning kun er en grænsezone til gabbroen. Denne stærke omvandling strækker sig ogsaa til fylliten under gneisafdelingen. Den har flere steds i sine øvre partier form af en fyllitgneis og er ofte stærkt forkislet, saa grænsen mellem den og gneisafdelingen ogsaa bliver noget svævende.

Gneisen har overalt rundt det store gabbromassiv fald ind under dette. Bergarten i de undre partier af gneisafdelingen bestaar hovedsagelig af kvartsitisk bergart, som i almindelighed indeholder noget feldspat.

¹⁾ L. c. s. 203.

²⁾ Bjørlykke, Dagbog fra 1891 for kartbladet Galdhøpiggen. (Manuskript).

3. Fyllitafdelingen. Fylliten her er fuld af kvarts-nyrer, og i almindelighed viser den sig stærkt forkislet. Oftest er den krumbladig og graalig af farve. Fleresteds særlig i det øverste af afdelingen har bergarten karakter af en fyllitgneis. Mere undtagelsesvis optræder her sort fyllit, som ved Besstrand-sæter og enkelte steder i Bøverdalen.

Det har ikke lykkedes at paavise fossiler i fyllitafdelingen her; men de geologiske forhold ligner fuldstændig dem, man har i fjeldtrakterne i det sydlige Norge helt fra Jotunfjeldene og sydover til Stavanger amt og Sætersdalen, saa man maa antage, at fyllitafdelingen ogsaa her repræsenterer kambrium og silur.

Paa østsiden af det øverste af Bøverdalen, i den nordvestlige del af kartbladet, er krystallinsk kalksten og kalkholdig skifer indleirede i fyllitafdelingen. Mægtigheden hos det betydeligste kalkdrag her gaar enkelte steder op til omtrent 40 m.

Kvartsskifer findes flersteds i fyllitafdelingen, og ved Nettosætrene skal der efter opgivende findes klebersten.

Med hensyn til de over fylliten kommende afdelinger havde Kjerulf den anskuelse, at lagfølgen var normal, og at disse følgelig var yngre end fylliten. Gneis-kvartsitafdelingen benævntes af ham høifjeldskvarts for at holde den sondret fra grundfjeldsgneisen som noget yngre. Gabbroen var det yngste led. Den havde brudt frem og omvandlet de tilstødende lagede bergarter.

Brøgger har saavel i »Lagfølgen paa Hardangervidda«, 1893, som i et foredrag i Videnskabsselskabet i 1898 sluttet sig til Kjerulfs opfatning.

Törnebohm opfatter derimod forholdene her paa en ganske anden maade. I sit arbejde, *Det centrala Skandinaviens Bergbyggnad*¹⁾ fremsætter han den anskuelse, at en vældig overskyvning af ældre bergarter over yngre har fundet sted over store strækninger af Norge og Sverige. Men med hensyn

¹⁾ Kong. Sv. Vet. Akademiens Handlingar, XXVIII, No. 5. (Stockholm 1896).

til Jotunfjeldene gjør Törnebohm en undtagelse. Han siger nemlig om disse¹⁾: »Jotunfjällens stora gabbrofält torda redan långt före öfverskjutningsperiodens indträdande hafva bildat höga bergmassor, kring och mellan hvilka de algonkiska och siluriska aflagringarne sedan afsattes, och mot hvilka dessa blefvo uppressade och inklämda, när den postsiluriska veckningen, hvilken kulminerade i öfverskjutningen, sedan inträdde. Törnebohm anser altsaa Jotunfjeldenes gabbro för at tilhøre grundfjeldets periode. De kambrisk-siluriske skifer, som man nu finder under gabbroen, er efter hans opfatning oprindelig afsatte langs kanterne af den.

Senere har Bjørlykke²⁾ hævdet den anskuelse, at ogsaa Jotunfjeldenes gabbromasser hører til det overskjøvne parti. Dette skulde efter hans mening have en længdeudstrækning i Norge af i det mindste 250 km. og en bredde af mindst 100 km. (Efter hans kartskisse paa side 151, l. c. bliver længdeudstrækningen af det overskjøvne parti omkring 500 km. paa norsk side).

Saavidt mine iagttagelser gaar, finder jeg forholdene i Jotunfjeldene og i fjeldtrakterne søndenfor ganske analoge. Nærmest over fylliten ligger der næsten overalt kvartsitisk bergart. Opad gaar denne lidt efter lidt over til en typisk gneisbergart. Over gneisen, i toppene af de høiere fjelde, ligger der ialmindelighed massive bergarter. I trakterne fra Hardangerviddens og sydover er det granit. Nordenfor mellem Hallingdal og Sogn, begynder der ved siden af de granitiske ogsaa at optræde mere basiske bergarter over gneisen i de høieste fjelde, og i Jotunfjeldene bliver gabbroen omtrent eneherkende. Antager man overskyvningshypotesen, synes det mig derfor, man maa tage Jotunfjeldene med. Der er, saavidt jeg kan indse, ingen grund til at lade dem indtage en særstilling.

¹⁾ L. c., s. 151.

²⁾ Overskyvninger i den norske fjeldkjæde, *Naturen* for 1901, side 145—152.

Törnebohms opfatning af Jotunfjeldene som en øragende op af det kambrisk-siluriske hav, tror jeg, vanskelig vil kunne opretholdes. Man finder nemlig fylliten under gneisen og gabbroen i alle de dybere nedskaarne dale, saaledes ogsaa op efter Sjoas dalføre, der er skaaret ned i fylliten og med gabbro paa begge sider i fjeldene. Det rimeligste synes mig at være, at gabbroen her engang som et sammenhængende dække har ligget over fyllitformationen. Ved erosionen er gabbrodækket bleven gjennemskaaret, men endnu er ikke daldannelsen her saalangt fremskredet, at fyllitformationen er gjennemskaaret. Skulde Törnebohms opfatning være rigtig, saa maatte f. eks. Sjoas dal allerede have eksisteret, inden de kambrisk-siluriske afleiringer afsattes. Men den erosion, som har virket i det umaadelige tidsrum siden den tid, skulde ikke have været istand til at komme igjennem den ikke meget modstandsdygtige fyllitafdeling.

Inden de dele af høifjeldsstrøget, hvor jeg har havt anledning til at blive bekjendt med forholdene, det vil sige fra Haukeli og Røldal til Jotunfjeldene, er rækkefølgen hos bergarterne i den over fylliten liggende afdeling en saadan, at det ikke bliver nok at antage en ligefrem overskyvning. Anser man afdelingen over fylliten for bestaaende af bergarter ældre end kambrium, saa er ialfald i de trakter, hvor jeg er kjendt, rækkefølgen overalt omvendt, idet kvartsitiske bergarter ligger underst og over disse gneiser og massive bergarter. Man bliver følgelig nødt til at anse det overskjøvnede flak for inverteret.

I Jotunfjeldene er der forhold, som paa mig gjør indtryk af ikke at kunne bringes i overensstemmelse med overskyvningshypotesen. Faldet hos de lagede bergarter gaar overalt rundt det store gabbromassiv ind under dette (konfr. profilerne paa side 11). Man har ikke her, som man skulde vente, noget egentligt overskyvningsplan, men en skaalformig indsænkning. Og det synes ikke udelukket, at gabbroen i denne kan fortsætte mod dybet. Forkjæmperne for overskyvningen har heller ikke kunnet paavise, hvorfra disse kolossale masser af gabbro er komne. De

maa dog etsteds have brudt frem, og der maatte man da i tilfælde kunne paavise deres rødder. Kjerulf ansaa de til gabbroen stødende gneisbergarter for at være blevne omvandlede ved kontakten med den. Han siger¹⁾ saaledes: »Omkring Jotunfjeldene er etagerne, navnlig høifjeldsskifernes, som hyppigst kommer i berørelse med gabbroen, stærkt forvandlet til krystallinsk skifer, saavel hvor gabbro stiger op, som hvor den forholder sig som dække«.

Overskyvningshypotesens tilhængere erkjender nok den stærke omvandling hos bergarterne, men de antager den fremstaaet paa en anden maade end Kjerulf. Aarsagerne til omvandlingen er for dem overskyvningen og foldningen, da den skandinaviske bjergkjæde dannedes. Med andre ord, de anser omvandlingen her for at være en regionalmetamorfose, medens Kjerulf ansaa den for at være væsentlig en kontaktmetamorfose. At bergarterne her som ellers almindelig i vort land har været underkastede virkningen af en betydelig regional- eller dynamometamorfose, lader sig ikke benægte. Paa den anden side kan man ikke komme bort fra, at omvandlingen hos de skifrige bergarter er stærkest paa grænsen mod de over dem liggende massive bergarter, gabbro i Jotunfjeldene og granit fra Hallingdalsfjeldene og sydover. Dette taler bestemt, synes det mig, for at ogsaa en kontaktomvandling har fundet sted. Med overskyvningshypotesen for øie skulde man vente at omvandlingen var stærkest fremtrædende ved det antagne overskyvningsplan, det vil sige mellem fylliten og den over den liggende gneis-kvartsitformation. Men dette er ikke tilfældet. Omvandlingen tiltager i intensitet opad fra det underste af fyllitformationen til berøringsfladen med de overliggende massive bergarter. Her naar den sit maksimum.

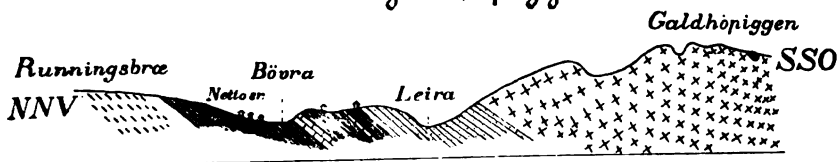
Var grænsen mellem fylliten og den overliggende gneis-kvartsitformation den kolossale overskyvningsflade, som man

¹⁾ Udsigten s. 210.

Profil fra Stormubben over Sjoas dal til
Stutgaangkampen.



Profil fra Runningsbræ over Böver-og
Leirdalen til Galdhøpiggen.



Profil fra Sulheims Storhö over Ørnekampen
til Gokkerakslen.



Fig. 1. Profiler fra Sjodalen og fra det øverste af Bøverdalen.
(Profilerne fra Bøverdalen er efter Münster, l. o. s. 210 og 211.)

antager, saa maatte man vente, at omvandlingens intensitet skulde fra denne flade aftage saavel opad som nedad.

Overskyvningshypotesen kan heller ikke, saavidt jeg skjønner, forklare, hvorfor den undre grænse af de overliggende massive bergarter altid skal være konform med lagningen i de under dem liggende bergarter, gneis, kvartsskifre og fyllit. Anser man dem derimod for lakkolitiske masser, bliver dette forhold forklarligt. De talrige partier af skifrig gabbrobergart, man finder i gneisafdelingen, er da at opfatte som mindre injektioner i den til hoved-lakkoliten stødende undre zone.

Det løse dække.

Under istiden har bevægelsen gaaet ud fra det vestlige af dette omraade; men den har allerede her, i det høieste af landet, været stærkt paavirket af overfladeformerne. Saavel skuringsstriber som moræner viser, at bevægelsen under sidste afsnit af istiden i hovedsagen har fulgt dalenes indsænkninger.

Efter Gjende har bevægelsen gaaet i østlig retning. Ved østenden af denne sø delte isstrømmen fra dette bassin sig i to grene. Den mægtigste af disse fulgte Sjoas dalføre i nord-nordøstlig retning; den anden gik i østsydøstlig retning over halsen mellem Sikkilsdalshornene og Gaapaapiggene mod Sikkilsdalen.

Sjodalsbræen fik betydelig forøgelse af sine ismasser fra vest efter Russas dal og efter Veodalen. Den sendte derfor grene af sin overflod mod sydøst gennem Griningsdalen og indsænkningen ved Ingussjøen.

Ved Tessevand ligesom ved den østenfor liggende Lemundsjø har isen bevæget sig i nordlig retning mod Vaagevandets dybe indsænkning. Efter Bøverdalen har den ogsaa fulgt dalføret i nordlig retning.

Dalene her har ofte den typiske U-form. Omstaaende billede, fig. 1 (pl. V), fra Smaadalen, seet sydover fra Fossæter, viser et eksempel paa en saadan traugformet dal.

Bunden af disse traugformede dale er dækket med ofte ret betydelige morænemasser. Dalenes sider er hyppig ogsaa dækkede et godt stykke opover af morænegræs. Undertiden er gruset, som paa ovenstaaende billede, anordnet i rygge nedefter dalsiderne i det stærkeste falds retning og lodret paa dalenes længderetning. Det fremstikkende fjeld ovenfor morænedækket i det øverste af dalsiderne har ogsaa groper og rygge svarende som fortsættelser til morænegrusets. Det er det rindende vand, som har frembragt disse former i dalsiderne. Som vort billede viser samles vinterens snemasser hovedsagelig i groperne. De fyker her sammen, til groperne bliver ganske fulde. Saavel smeltevandet som den nedbør, der kommer i form af regn, samles i disse groper og graver dem i de øvre dele af dalsiderne dybere. I de lavere dele, hvor faldet er mindre, begynder derimod de grusfyldte bække at afsætte noget af sin last; men grænsen mellem det belte af dalsiden, hvor bækkene eroderer sine leier dybere, og det belte, hvor de fylder dem op, er svævende; thi vandføringen hos bækkene veksler meget. Naar deres vandmængde er stor ligger denne grænse længere ned mod dalbunden; men eftersom bækkenes vandmængde aftager rykker den opad. Heller ikke den gennemsnitlige aarlige grænse ligger paa samme sted; thi som bekjendt veksler nedbørsmængden stærkt fra aar til aar. Dette bidrager til, at det grus, som ved forvitringen og erosionen skaffes tilveie fra de øvre dele af dalsiderne, spredes ud over det nedre af dem og over dalens bund. Her finder en akkumulation sted, og U-formen bibeholdes.

Denne forvitring og erosion i den postglaciale tid fra de øvre dele af dalsiderne har virket til at gjøre de traugformede dale her noget videre, end de var, da isdækket smeltede bort.

Morænedækket har en betydelig mægtighed og udstrækning inden den østlige del af vort omraade. Paa strækningen fra Tessevand til Sjødalsvand er det væsentlig kun i de høiere fjelde, at berggrunden staar frem i dagen. I de lavere strøg kan man ofte gaa over store strækninger uden at faa fast fjeld at se.

Veelven har sydvest for Veoknappen gjennemskaaret morændækket og her kan man se, at det paa sine steder har en mægtighed af over 100 meter. Morændækket her bestaar ikke af kaotiske masser, men det har en vis regelmæssig anordning. Det optræder, [naar vi bortser fra de smaa endemoræner, som ligger spredte her og der i dalbundene, væsentlig anordnet under to former. Det optræder enten sribeformigt terrassert i bræbevægelsens retning, eller ogsaa har det bølgeform, og morænebølgerne ligger da med sin længderetning lodret paa bræbevægelsen.

Den sribeformig terrasserte anordning hos morænegruset i bræbevægelsens retning er den almindeligst udbredte; man træffer den, saa at sige, overalt paa fjeldvidderne i vort land, hvor morændækket har nogen større udbredelse.

Tidligere har jeg fra Hardangerviddens beskrevet¹⁾ saadanne dannelser hos morændækket.

Den russiske geolog Popoff²⁾ omtaler terrasseformige trin i morændækket fra russisk Lapland. Her har de tilnærmelsesvis horizontalt forløb og ligner de engelske *parallel roads* eller de af dr. Andr. Hansen beskrevne seter.

Dalsiderne inden vort omraade viser ofte der, hvor morændækket har nogen større mægtighed og hældningen ikke er for stor, fremtrædende terassedannelser i grusmasserne helt nede fra dalbunden og temmelig høit op i fjeldsiderne. Fra Gjesdesheim kan man saaledes se, hvorledes der opefter dalsiden mod sydøst ligger terrasse ved terrasse helt op til fjeldene, hvor morændækket ophører. Særligt fremtrædende er denne terrassering nedefter fra Brurskaret mod Sjoa. Her kan man tælle henimod 30 trin. Linierne i dalsiden her er omtalt af

¹⁾ Fra høifjeldsstrøget mellem Haukeli og Hemsedalsfjeldene, s. 40 (N. g. U. Aarbog for 1903).

²⁾ Boris Popoff, Zur Frage von der Entstehung terrassenähnlicher Abstufungen an moränebedeckten Gebirgsabhängen (Verh. der Russ.-Kais. Mineralog. Gesellschaft zu St. Petersburg, XLI, S. 55—84).

Reusch¹⁾, som anser dem for fremstaaede ved iskanten under afsmeltningen.

Endnu mere storartet er terrasseringen fra Veoknappen og henover til store Hinden. Billederne 2 (pl. V) og 1 (pl. VI), der er tagne under ugunstig belysning, viser partier af disse moræneterrasser.

Som fig. 2 (pl. V) viser, danner morænegruset her terrasser, der lig trin i en trappe fører op til Veoknappens top, hvor det blottede fjeld stikker frem af de løse masser.

Paa sydsiden af Veolven er gruset for det meste anordnet i form af rygge. Saadanne optræder ogsaa, men mere underordnet paa nordsiden af denne elv; dog er der ikke nogen skarp grænse mellem disse dannelser; rygge og terrasser gaar over i hinanden. I almindelighed vil man finde, naar man gaar henover de terræn, hvor disse dannelser optræder og ser dem paa nært hold, at rygformen er den forherskende.

Hvor dalbundens fald er svagt, har disse moræneterrasser saa noget nær horizontalt forløb; bliver dalenes fald stærkere, saa faar ogsaa ryggene og terrasserne større hældning i retning med dalførernes sækning. Under Brurskaret og nedover til Sjoa er saaledes terrasserne temmelig nær horizontale, men ved Veoknappen har de adskilligt fald nedeften dalen.

Den bølgeformede anordning hos morænedækket optræder blandt andre steder i indsækningen fra Rusvand og østover samt paa østsiden af Sjoa op for sætrene Borkhus og Nysalien.

Et tværsnit gennem de bølgeformede morænemasser faar nedenstaaende form.



Fig. 2. Snit igjennem bølgeformede morænemasser i bræbevægelsens retning (pilen angiver denne).

Det bølgeformede terræn dannes egentlig af talrige morænehauge, som ligger med sin længderetning lodret paa bræbevæ-

¹⁾ Reusch, Har der eksisteret isdæmmede indsjøer paa østsiden af Langfjeldene (Norges g. U. Aarbog for 1892 og 93, s. 58.

gelsens retning. Alle disse hauge har sin steilside, som ovenstaaende profil ogsaa viser, vendt til den kant, hvori bevægelsen har gaaet, og den mere svagt skraanende side mod bevægelsen. Naar man fra en høide overskuer, under god belysning, et landskab, med denne anordning hos morænegruset, saa frembyder det et udseende som et hav med vældige, men stivnede bølger.

Saa vel hvor det løse dække er bølgeformet, som hvor det er terrasseret, bestaar det af typisk morænemateriale. Inden det stribeformig terrasserte omraade synes det at være noget mere udvasket; men lagning har jeg, saavidt mine iagttagelser gaar, heller ikke her kunnet finde.

Hvorledes skal nu disse dannelser tænkes fremstaaede? Efter den hele habitus hos dem maa de være fremstaaede under allersidste fase af glacialtiden, da isdækket holdt paa at smelte væk; thi dette er saa lidet modstandsdygtige dannelser, at de ikke kan have beholdt sin form, naar mægtige ismasser bevægede sig hen over dem.

Saa vel de terrasserte morænemasser som de bølgeformede er af den beskaffenhed, at de ikke kan tilhøre bundmorænen. De maa stamme fra overflademoræner eller fra indre moræner. Under glacialtidens sidste fase maatte bræernes overflade være dækket af kolossale grusmasser, thi ved afsmeltningen kom alt det i isen i form af indre moræner indesluttede grus frem i dagen og forenede sig med de betydelige overflademoræner, som bræerne her dengang havde. Ligesom vi finder det at være tilfældet hos nutidens bræer, vilde heller ikke dengang gruset være jevnt fordelt paa isdækkets overflade, men anordnet stribeformigt i morænerygge i bræbevægelsens retning. Antallet af saadanne overflademoræner paa bræerne under sidste fase af istiden maatte være stort sammenlignet med nutidens bræers, baade fordi hver bergknaus, der ragede op over eller stak noget op i det forholdsvis tynde isdække, gav anledning til dannelsen af en overflademoræne, og fordi grusmasser var til stede i saa betydelig mængde. Eftersom afsmeltningen skred frem og isdækkets tykkelse formindskedes, aftog ogsaa bevæ-

gelsen, og tilsidst fik man paa fjeldvidden et ganske tyndt brædække med liden eller ingen bevægelse. Naar nu isdækket helt smeltede væk, maatte grusmasserne i hovedsagen bibeholde den form af rygge, som de oprindelig havde, i bræbevægelsens retning. Den terrasseform, som morænegruset tildels har i dalsiderne, kan tænkes fremkommen, ved at grus fra isen under afsmeltningen ganske eller delvis har fyldt indsænkningerne mellem morænerygge og dalsiderne, idet det er bleven udvasket af smeltevandets langs bræranden. Mine undersøgelser i Dovre¹⁾ og Lesje sommeren 1895 og i Foldalen²⁾ 1897 førte mig til en lignende opfatning med hensyn til oprindelsen af en flæthed af seterne i disse trakter.

Boris Popoff udtaler i den foran citerede afhandling, at de terrasselignende daafnelser i russisk Lapland, der af ham sammenstilles med seterne i Norge, er af rent moræneartet natur og maa være af glacial oprindelse. Med hensyn til deres dannelse opstiller han den hypotese, at de er afsatte mellem bræranden og de svagt skraanende fjeldsider under isdækkets afsmeltning.

Enkelte steder ligger inden vort omraade ogsaa grusrygge i bunden af dalene i bræbevægelsens retning. Disse frembyder i sit ydre ialfald stor lighed med de svenske åsar.

Billedet, fig. 2 (pl. VI), viser en saadan grusryg, som ligger ved Besstrandsæter ved nedre (nordre) ende af øvre Sjudalsvand, støttende sig med sin nedre ende til en bergknaus, der stikker ud i vandet.

En anden grusryg af lignende beskaffenhed som den ved Besstrandsæter ligger ved Bessæter. Dens nedre parti er delt i to grene.

Gruset i disse rygge er i regelen uden større stene og udvasket. Lagning har ikke kunnet paavises i dem. Det synes mig rimeligt at antage, at ogsaa disse er fremstaaede

¹⁾ Rekstad, Merker efter istiden i Gudbrandsdalen (Arch. for Math. og Naturv. B XVIII).

²⁾ Rekstad, Løse afleiringer i øvre Foldalen (Norges geol. Und. Aarbog for 1896—99).

paa samme vis som de grusrygge, der i saa stort antal ligger oppe i dalsiderne, nemlig af overflademoræner eller indre moræner ved isdækkets afsmeltning. Det at gruset i dem er udvasket, strider ikke imod en saadan oprindelse; thi som bekjendt er gruset i overflademorænerne i almindelighed udvasket. Ved smeltevandet fra overfladen af bræen gennemrisles og udvaskes det, og da det under transporten paa bræen saa at sige stadig er i bevægelse paa isens overflade, idet denne ved afsmeltningen skifter form, bliver udvaskningen saameget mere fuldstændig.

Man skulde imidlertid have ventet at finde disse dannelser i større antal, end man gjør, nede i dalbunden, naar man ser, hvor talrige de paa sine steder er oppe i dalsiderne. Jeg tror dog, at det rindende vands erosion i de løse masser saavel under sidste afsnit af istiden som siden i den postglaciale tid forklarer dette forhold. De grusrygge, som ligger i dalsiderne, er betydelig mindre udsatte for at ødelægges ved det rindende vands erosion, da vandløbene overskjærer dem under en paa det nærmeste ret vinkel. Nede i dalbundene derimod løber elvene langsmed grusryggene og har derved saameget lettere for fuldstændig at grave dem ud. Hvor betydelig det rindende vands erosion siden istiden har været i de løse masser, kan man faa et begreb om, naar man ser de dybe dalformede furer, som er skaaret ud nedefter dalsiderne i morænemasserne paa flere steder, hvor, ialfald nu til dags, kun rinder lidt vand vaar og høst.

Dernæst vil vi betragte lidt nærmere de morænehauge, som ligger med sin længderetning lodret paa bræbevægelsen. Man maa vel nærmest anse dem fremstaaede ved, at gruset fra bræens overflade afsattes ved israndens forreste kant under en nogenlunde jevn tilbagegang hos denne. Materialets beskaffenhed i dem taler imod, at de skulde stamme fra bundmorænen. Det synes ikke urimeligt, at disse morænebølger kan markere den aarlige tilbagegang af brækanten under isdækkets afsmeltning. Thi under en saadan periode vil isranden i løbet

af vinteren holde sig paa det nærmeste stationær, medens den i sommertiden trækker sig noget tilbage.

Elvenes grusafleiringer. I Bøverdalen, i Sjodalen og ved sydenden af Tessevand er der ikke ubetydelige masser af elvegrus (konfr. kartet).

Af forholdene ved sydenden af Tessevand fik jeg det indtryk, at Smaadøla og afløbet fra Tessevand efter istiden en Stund har forenet sig med Rinda og gaaet til Sjøa; men jeg fik ikke anledning til at undersøge forholdene ved nordenden, ved vandets nuværende afløb. Her maa man i tilfælde kunne paavise om Tessa, elven fra vandet, gaar i et geologisk talt nyt leie eller ikke.

Partiet mellem sydenden af Tessevand og Rindas leie ved Fuglsæter er ganske fladt og dækket af myr og elvesand, saa vandspeilet ikke behøvede at stige mere end 4—5 meter, forat Tessevand skulde under de nuværende forholde faa afløb til Rinda.

De grumsede elve fra Jotunfjeldenes bræer afsætter fremdeles betydelige grusmasser. Billedet (pl. VII) af det delta, Memuruelven, der danner afløbet for Memurubræerne, har afsat i Gjende, afgiver et godt eksempel paa bræelvenes virksomhed i saa henseende.

Snelinien.

Den klimatiske snelinie ligger for tiden, saavidt det kan sees af det topografiske kart, gjennemsnitlig lidt over 1900 m. o. h. inden dette omraade. Til samme resultat kom ogsaa den bekjendte østerrigske geograf professor Richter¹⁾, som besøgte denne egn sommeren 1895. Han siger om snelinien her (l. c. s. 318): »Doch glaube ich mit aller Vorsicht annehmen zu können, dass die klimatische Schneegrenze in Jotunheim etwa bei 1900 m. liegt, eher höher«.

¹⁾ Richter, Die Gletscher Norwegens (Geographische Zeitschrift, II, 1896).

Flere ret udstrakte fjelde som Lauvhøerne paa østsiden af Bøverdalen og Hestlægahøerne paa vestsiden af Nautgars-tind naar op til over 2000 m. og er dog ifølge rektangelkartet uden bræer. I Russe Rundhø, som naar op til 1900 m., er der to smaa bræer.

Ved bestemmelsen af den klimatiske snelinies høide i den nordøstlige del af Jotunfjeldene har jeg benyttet baade Partsch's og Kurowskis metoder, hvilke her giver temmelig nær overensstemmende værdier. Det gjennemsnitlige resultat efter begge metoder giver en høide af lidt over 1900 m. (1920) for snegrænsen.

Inden omraadet af rektangelkartet Bygdin ligger snelinien adskilligt lavere end paa kartbladet Galdhøpiggen. Ogsaa her som i Alperne ligger den altsaa høiere i de høiere dele af landet. Isotermerne hæver sig noget, naar landets overflade hæver sig.

Man finder ofte i vore fjeldtrakter furestammer i myrerne høit over den nuværende furegrænse. Sidste sommer fandt jeg saaledes paa sydsiden af Russa ca. 2 km. østenfor Rusvandets østende i en myr en meget stor fure omvæltet, med rod og grene, i 1200¹⁾ m. o. h. Stedet ligger betydelig høiere, end bjerkens høidegrænse i denne trakt nu gaar. Tidligere har jeg paavist²⁾, at dengang furen voksede saa meget høiere i vort land, end den nu gjør, laa snegrænsen omtrent 400 m. over nutidens. Inden den nordøstlige del af Jotunfjeldene maatte følgelig snelinien dengang have ligget i en høide af omkring 2300 m. o. h. Kun de høieste toppe her naaede da lidt op over snegrænsen, den høieste af dem Galdhøpiggen saaledes 250 m. Vi maa derfor antage, at bræerne her under denne milde periode var paa det nærmeste bortsmeltede, saa landet praktisk talt var isfrit.

¹⁾ Ved øvre Sjødalsvand gaar furen for tiden op til lidt over 1000 m. o. h.

²⁾ Skoggrænsens og snelinien's større høide tidligere i det sydlige Norge (Norges geol. Und. Aarbog for 1903).

Øyen¹⁾ mener at have fundet beviser for, at bræerne efter denne milde tid igjen har rykket betydelig længere frem, end de for tiden naar. Han siger herom (l. c. s. 81):

»I en senere periode har Jotunheimens bræer igjen rykket langt frem, ødelagt Tapes-tidens elveterrasser, eroderet et 2—3 dm. tykt muldlag med underliggende grusafsætninger og lagt morænevolde op foran sig af en helt anden orden end de senere recessionsmoræner og moræner af sekulær-periodisk art. Denne skarpt udprægede fremrykning af bræerne maa naturligvis staa i sammenhæng med et fremtrædende omslag i de klimatiske forhold«.

Hertil vil jeg bemærke, at jeg paa min reise sidste sommer intet fandt, der kan tages til støtte for en saadan opfatning. Den tid (ca. 4 uger), jeg havde til min raadighed, var imidlertid knap, og hertil kom særdeles ugunstige veirforholde, saa jeg kun fik se en del af omraadet. Øyen, der har reist her flere somre, kjender antagelig feltet meget bedre. Jeg tror dog, det er rettest af afvente Øyens nærmere fremstilling af dette forhold, som han i den ovenfor nævnte afhandling (s. 80) bebuder at ville give i et specielt arbeide.

Et muldjorddække kan jo ogsaa tænkes bortroderet af andre faktorer end bræer, og man maa vide noget nærmere om de nævnte morænevolde, forinden man kan slutte noget bestemt fra dem.

Der er imidlertid enkelte kjendte fakta, som ikke lettelig kan bringes i overensstemmelse med Øyens opfatning.

I fjeldmyrerne findes foruden furerester ogsaa rester af bjerk høit over dens nuværende vekstgrænse. Da dette sidste træ kun holder sig daarlig og raadner forholdsvis raskt, maa man være berettiget til heraf at slutte, at det, geologisk talt, ikke er længe, siden bjerken og furen voksede meget høiere op i vore fjelde, end de nu gjør. Mange tegn tyder ogsaa

¹⁾ Øyen, Tapes-Niveaueet paa Jæderen (Vidensk.-Selsk. Skr., I, Math.-nat. Kl., 1903, Nr. 7).

paa, at skoggrænsen fremdeles er i synkende. Der bliver derfor ikke plads til nogen kold periode mellem den høie trægrænses tid og nutiden. Ved undersøgelserne af faunaen og floraen har der heller ikke kunnet paavises spor af nogen saadan kold eller fugtig periode som den, Øyen her vil have indskudt umiddelbart foran nutiden.

Summary in English.

The North-eastern parts of the Jotun-Mountains.

This mountain region forms the highest part of Southern Norway between latitudes $61^{\circ} 28'$ and $61^{\circ} 46'$. The two highest mountains in Norway, Galdhøpiggen and Glittertind, lie within this territory.

The rocks belong to three divisions.

1. Gabbro with numerous bosses of peridotites,
2. Gneiss and quartz-schists,
3. Phyllites with some strata of crystalline limestone.

The gabbro (designated with continuous brown colour on the annexed map) embraces the greater part of the territory. The rock is granular-crystalline rock and consists of plagioclase (andesine and labradorite), diorite and frequently also of hypersthene and hornblende. As accessory minerals occur biotite, olivine, orthoclase, quartz, magnetite, apatite, garnet and zircon. Sheets of rocks in which the felspar mostly consists of microperthite (confer fig. 1 pl. I) are found in some localities within the gabbro region.

Many bosses of peridotites which have been differentiated out from the magma of the gabbro are also met with.

The massive rocks in this region have frequently been compressed, so that foliation has often been superinduced upon them.

Below the gabbro-rocks is everywhere found Gneiss-quartzite schists. The upper part of these consists of gneiss with intruded sheets of foliated gabbro, the lower part of quartz-schists. Below the division of gneiss-quartzite rocks one finds phyllites which have been much altered and silicified.

No fossils have been found in the phyllite series within this region; but farther on to the South-east in Gausdal and to the South-west on the Hardangervidde Silurian and Cambrian fossils are detected, and the geological structure in the last

mentioned locality is wholly conformable to that in the Jotun-Mountains. We may infer hence, that also in the Jotun-Mountains the phyllite series represent the Cambrian and Silurian.

It is a point of controversy, whether the rock which are lying on the phyllite formation are younger than it, or if they are older rocks which have been pushed over the Cambro-Silurian phyllite by overthrust.

Most facts, it appears to me, favour the opinion of *Kjerulf* that the gabbro is the youngest member of the here occurring rocks. It has probably been injected as a great laccolite above the quartz-rock which here cover the Cambro-Silurian system.

The gneiss-quartz-schists are on the map designated by brown and white hachures, the phyllite series by green colour.

The ice has during the Glacial Period moved out from the highest mountains in all directions. Great masses of morainic material have been accumulated in the valleys especially in the eastern parts of the region. To a great extent the morainic gravel is arranged in ridges and terraces on the sides of the valleys. The fig. 2, pl. V, 1 and 2, pl. VI, from photographs, give instances hereof. The ridges and terraces which consist of unstratified gravel extend longitudinally in the direction of the movement of the ice. That these forms have been built up partly from lateral moraines and partly from superficial moraines, when the ice was on the verge of disappearing, seems to me to be the most acceptable view.

The valleys in this region have often the characteristic U-form (confr. fig. 1, pl. V).

The climatic snow line is about 1900 m. above the level of the sea. In the Southern part of the Jotun-Mountains it lies somewhat lower. It probably attains its greatest height in the highest parts of Norway.

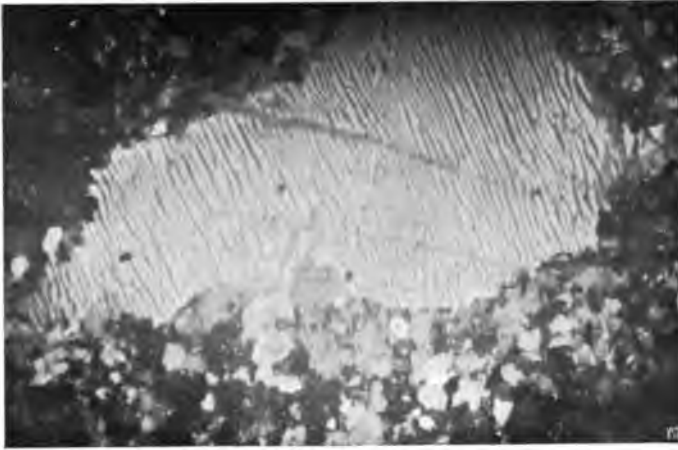


Fig. 1. Fra en lys slireformet, syenitisk bergart i gabbroen i Memurudalen.
33 ganges forstørrelse med krydsede nikoller.

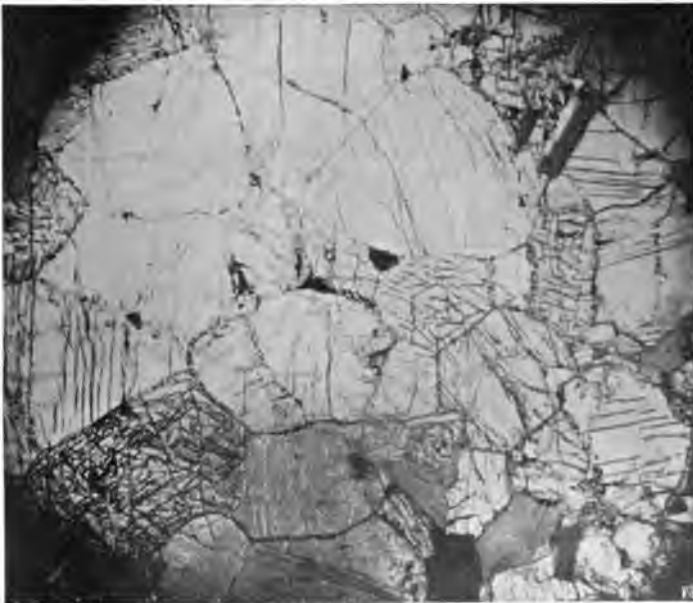


Fig. 2. Fra grænsezonen omkring en olivinstenskup i Memurudalen.
26 gange forstørret, med polariseret lys.





Fig. 1. Fjeldene paa sydsiden af Gjende seet fra det øvre af Memurudalen over Memurutungen. Tilvenstre paa billedet sees Knutshulsbræen.



Fig. 2. Lauvhø seet fra Fossæter. Tilhøire er passet over Elsløfte, der danner en hængende dal i forhold til dalen ved Fossæter. Tilvenstre er passet paa sydsiden af Lauvhøerne over til Gokkerdalen.



Diagonal rock face





Fig. 1. Smaadalen seet mod syd fra Fossæter.



Fig. 2. Terrassedannelser i morænemasserne paa sydsiden af Veoknappen, seet mod nord fra sydsiden af Veovelven. Tilhøre for Veoknappen stikker paa billedet lidt af Fuglhø frem.

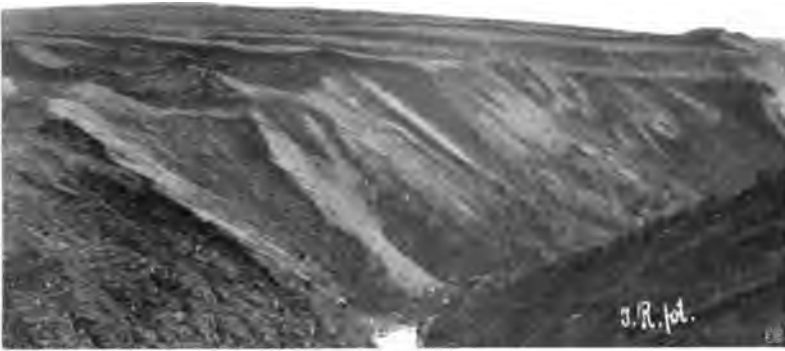


Fig. 1. Terrassedannelser i morænemasserne paa sydsiden af Veelven seet mod sydvest. I forgrunden sees lidt af Veelven med dens steile over 100 m. høje side af morænegrus.



Fig. 2. Grusryg ved Besstrandsæter seet i sydvestlig retning.



Memuruelvens delta i Gjende.

de

Page 301

Ge
det NORDÖS



Nogle notiser

fra

Sigdal og Eggedal.

Af

Dr. Hans Reusch.

Med

»English Summary«.

Norges geologiske undersøgelses aarbog for 1904. No. 7.

Christiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

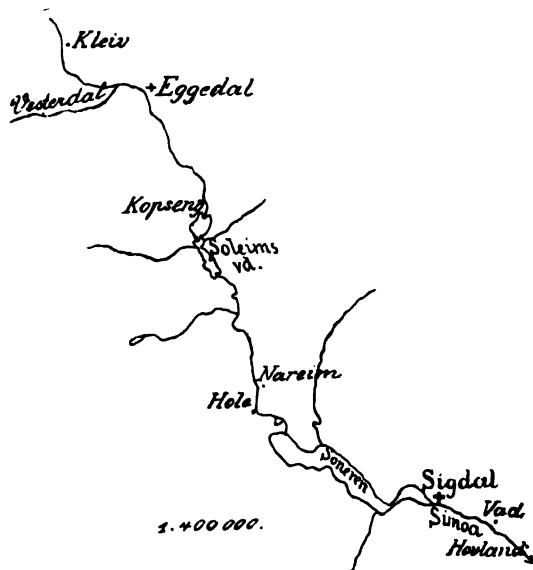
A. W. Brøggers bogtrykkeri.

1904.

Nogle notiser fra Sigdal og Eggedal.

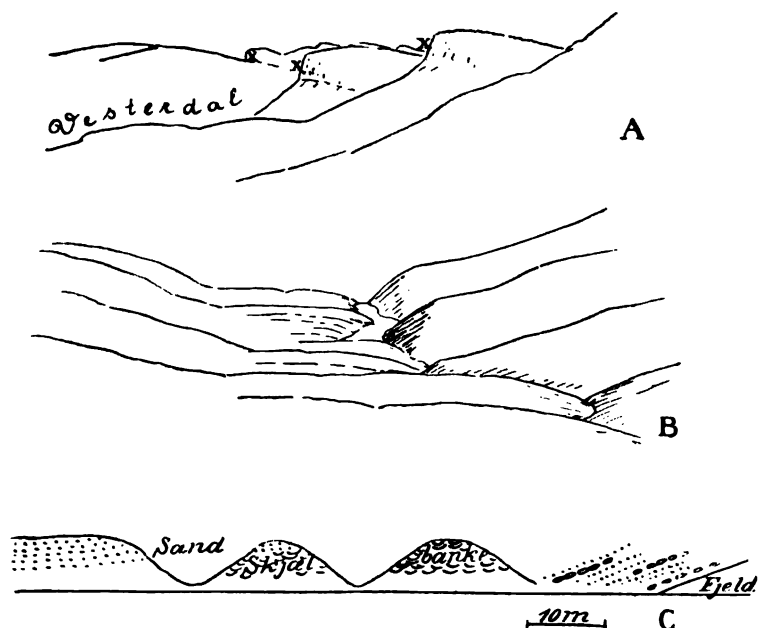
Af dr. Hans Reusch.

Det dalføre som gaar ned til Drammenselven mellem Hal-
lingdals- og Numedalselven kaldes i sin øvre del Eggedal og
i sin nedre Sigdal. Elven som gjennemstrømmer dalføret heder
Simoa. Fra Aamot station ved Drammen—Ransfjordbanen
reiser man 68 kilometer op igjennem dalen til gaarden
Kleiv over gamle grundfjeldsbergarter, der saaledes som
regelen er i denne del af landet stryger nord—sydlig og staa-
steilt. Omtrent til indsjøen Sonerens øvre ende er den for-
herskende bergart gneis; videre nordover har man granit, under-
tiden med planparallelstruktur; i Eggedal indeholder den ofte
magnetjernkorn indsprængt. I gneisstrøget er der flere steder
indleiret gabbro og nærstaaende basiske bergarter, saaledes
omkring Sigdal kirke, hvor der paa dalens sydvestside har
været forsøgsdrift paa nikkelførende magnetkis. Endnu staa-
Sigdal nikkelværks smeltehytte om end i meget forfalden til-
stand nede ved Simoa. Længer mod sydøst omkring Fager-
bakke er gneisen gjennemsat af en mængde granitiske aarer.
I Eggedals granit er der indleiret nogle smaa, ikke mange meter
store, partier af middelskornet kvartsit, saaledes ved gaardene
Hamre, Berg og Skaret. Der optræder samtidig forholdsvis
mægtige (10 m.) gangagtige masser af kvarts; de fører tildels
grovkornig feldspat, hvorved de kommer at ligne pegmatit; i
gneisgraniten er der ogsaa smaapartier af feldspatførende
amfibolit.



I vest for en nordsydgaaende linje omtrent over gaarden Kleiv begynder Telemarksformationen. Lagbygningen blir her tydelig, idet fjeldene viser en i stort fremtrædende mod vest hældende bænknning. Paa tegningen fig. A (sammenlign det nederste af de to længere frem aftrykte landskabsbilleder) antages fjeldkonturerne i den høire halvdel at høre til Telemarksformationen, der med bratte skrænter (x) ender mod det dybe grundfjeld. Faldet var langs landeveien 1 km. forbi Kleiv mod vest og vekslende mellem en meget liden hældningsvinkel og omtrent 45°; gneis er ogsaa paa dette strøg den herskende bergart, men den har et andet udseende end gneisen i det dybe grundfjeld, idet varietetene er mere finkornede og glimmerfattige; der er en strækningsstruktur i strøgetningen. Allerede før formationsgrænsen havde man i morænegruset bemærket adskillige stene af Telemarksformationen; saaledes laa der ved Eggedals kirke stene af hvid tildels ogsaa rødlig kvartsit, som maa regnes dertil. Vestenfor grænsen bestaar de løse stene i det store og hele seet kun af Telemarksformationens bergarter; men en og anden typisk sten af gammel grundfjeldsgranit var dog endnu fremdeles at se.

Dalsstrøget er som de østlandske dale pleier at være aabent med lidet høie og bratte sider; dog er den øvre del af Eggedal omkring kirken og opover derfra forholdsvis snæver og dyb, om end tversnittet ikke kan betegnes anderledes end som aabent V-formet. Fra Eggedals kirke og mod syd til omkring Soleimsvand er dalens udseende som fremstillet, noget skematiseret, paa fig. B. Vasdraget ligger i en egen, indtil omkring 100 m. dyb daldannelse, der er nedsænket langs vestsiden



A. Telemarksformationen (x) over det dybe grundfjeld i Eggedal. B. En del af Eggedal. C. Snit gennem skjælbanken ved Vad i Sigdal.

(vest er paa tegningen tilhøre) af en ældre flad dalbund; denne er samtidig opskaaret af østenfra kommende sidedale. Alle former er tilrundede af is. Samme landskabsform synes at fortsætte sydover; man har den i det mindste ved Sigdal kirke. Nede ved Aamot gaar Simoa over fast fjeld i fos ind i hoveddalen. Bergarten paa dette sted og en kilometer op igjennem dalen er gabbro.

Paa den sterkt hældende dalside ved Braaten og Haugan, nær Eggedal kirke, er der nogle istidsafleiringer, der maaske

kan betegnes som »sandskjolde« eller »sandkager«; de er omgivne af morænegrus og ligner afleiringer, som jeg har beskrevet fra høifjeldstrakter andre steder (Hardangervidden; Chr. Vid.-Selsk. Forh. 1896, no. 2, s. 32. Finmarken; Norges geol. unders. aarb. f. 1903. s. 36). Angaaende dannelsesmaaden er jeg fremdeles ganske i det uklare. Vest for Braaten bestaar sandskjoldet af grov sand, som kan være mere eller mindre stenet. Det har sin længste dimension paa omtrent et hundrede meter nedad den mod syd hældende dalskraaning; tversover, altsaa langs efter dalskraaning, maaler det 40—60 m. Tykkelsen eller høiden ansloges til 4—8 m. Opad ender dannelsen med en omtrent vandret flade, ovenfor hvilken der udbreder sig et ujævnt terræn med storstenet morænegrus. Mod sydøst har en liden elv gravet en dyb forsænkning, hvorved en del af sandskjoldet er skaaret bort.

Efter istiden har Sigdal været saa dybt indsunket, at en fjordarm har strukket sig lige til 1 km. nordenfor Kopseng, som ligger ovenfor Soleimsvandet. Dalfyldningen her inderst inde er sand og grus. Soleimsvandets overflade ligger kun et par meter under den marine grænse, som efter amtskartets høideangivelse for gaarden Tales kanske kan sættes til 160 m. — en uventet ringe høide for saa langt inde i landet at være. Veien langs det nævnte vands vestside gaar over en smal brem af sand og grus ved foden af dalsiden. Omtrent 1 km. i syd for nordenden, der hvor vandet er sammensnævret, ser der ud til at være en lav moræne tvers over det. Under reisen videre nordover, mærkes det at man er over den marine grænse derpaa, at den gamle kjørevei begynder at gaa i bakke op og bakke ned, dels over fjeld (altid tilrundet), dels over morænegrus. I syd for Soleimsvandet er der grus og sandmoer gjen-nemfuret af hovedelven og sidebække. Naar man overser landskabet ved Nareim, tegner den marine grænse sig der tydelig som en linje, der skiller mellem dyrket mark og skov. (Se billedet). Længer syd, ved Hole skydsstation, bestaar det oventil flade terræn af løsmateriale i bakker, som er omtrent 20 m. høie. Ved den herværende fos er der et lidet teglsten-

værk, hvor der ogsaa fabrikeres drænrør og tagsten. Man ser paa dette sted underst grovt grus med sten, antagelig vasket morænegrus; derover skal der forekomme sand, først fin saa grov (denne var ved mit besøg i 1903 ikke blottet). Oventil laa der omtrent 10 m. af ler med horizontal lagning og der ovenpaa omtrent 4 m. sand med tildels forstyrret lagning. Ved Sigdal kirke har man i dalbunden, som er omtrent 2 km. bred, lerholdig fin sand; under den, ovenpaa det faste fjeld, sees lidt morænegrus. Paa sydvestsiden af dalen tegner sig her en linje, som maaske kan markere den øvre marine grænse; høiden svarer til den ovenfor angivne eller er lidt lavere. Syd for Soneren ned igjennem Sigdal har man det, for hertilands at være, paafaldende forhold, at en saa pas stor sten som et mandsløft rent er en sjældenhed.

Omtrent midtvejs mellem gaardene Vad og Hovland er der ved anlægget af kjøreveien fremkommet en skjæring gennem en skjælbanke omtrent 100 m. o. h. Løsmaterialet har en noksaa brat skraaning ned mod elven, og veien gaar omtrent 7 m. over denne. I elvekanten er blottet sand og grus; forresten er der nedenfor veien kun udraset jord. Ovenover veien er forholdene som afbildet (C. paa fig.). Længst i sø. ligger der over det isskurede fjeld sand med rullesten i skraatstillet lagning. Saa kommer to omtrent 7 m. høie snit, i hvis øvre del skjælbanken er blottet; ved foden ligger nedfaldt materiale. Lidt sand sees over skjælbanken. Hovedmassen i den var opknust blaaskjæl, *Mytilus edulis* og *modiolus*; desuden var der en del *littorina littorea*, *pecten septemradiatus*, *neptunea despecta*, *buccinum undatum* var. *coerulea*, *macoma baltica*, *balanus porcatus*, *saxicava* (*pholadis*) *arctica*. Paa en strækning af omtrent 21 m. videre nordover gik banken over til væsentlig at bestaa af grov sand, indeholdende kun nogle faa rester af *mya truncata* og *cyprina islandica*, der saavidt erindres ogsaa fandtes sammen med de ovenfor nævnte skjæl. Merkeligt er det at finde en skjælbanke saa langt ind i fjeldbygden. Den hører til Brøggers lavere myabanker, og faunaen tyder

paa et klima som det, der nu hersker ved Tromsø. Længre syd raader fin sand i dalbunden.

Fra Nes af indtil nær hoveddalen rinder elven ganske langsomt gennem en vid dalbund med lerbakker; kun meget lidet fast fjeld er at se her. (En del videre detaljeoptegnelser indeholdes i min dagbogsnotiser, hvoraf en afskrift kommer at overgives til Universitetsbibliotheket).

English Summary.

The valley of Sigdal (dal means valley) with its continuation the Eggedal are situated to the West of Christiania in Southern Norway. The rocks are Archean gneiss and granite with some gabbro. At the Northwestern end of Eggedal about the farm of Kleiv begins the Algonkian »Telemark-formation« of fine grained gneiss and quartzite (At x on the Fig A pag. 5. Compare the lowest of the two pictures after photos.) Fig. B shows a part of the bottom of the valley of Eggedal.—The region has been so much depressed after the ice age, that the sea reached to the upper end of the Solheim lake about 160 m. above the sea (m-m on the first photo marks the old sea shore). Between the farms of Vad and Hovland was found a shell bank containing a fauna of the same character as that now living in the Northern part of Norway (Fig. C).

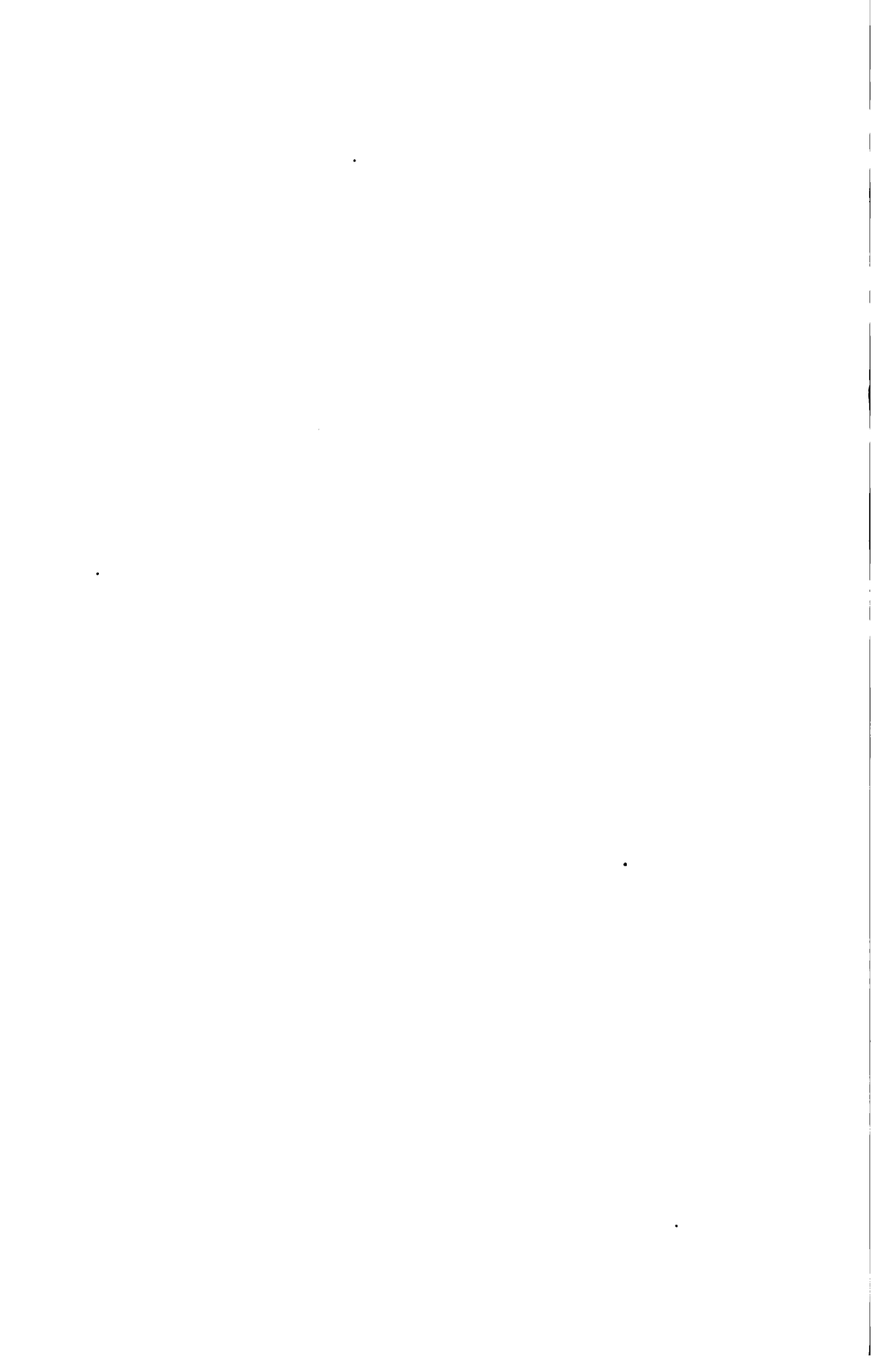
As »sand-shields« are described some peculiar low mounds occurring on the moraine-covered sides of the Eggedal.



Fra Sigdal og Eggedal.

Det øverste billede er fra Sigdal; mellem *m* og *m* har man den marine grænse ved Nareim.

Det andet billede er fra den trangere og høiereliggende Eggedal. Man ser sydover omtrent fra Kleiv. Tilhøre for punkterne *x* og *x* reiser sig steile fjeldvægge, med hvilke telemarksformationen antages at tage sin begyndelse.



Et kort tilsvær

til

dr. J. Kiærs bemærkninger

om

oversiluren i Brumunddalen

Af

K. O. Bjørlykke.

Norges geologiske undersøgelses aarvog for 1904. No. 8.

Kristiania.

I kommission hos H. Aschehoug & Co.

1904.

A. W. Brøgers bogtrykkeri.

Et kort tilsvaer

til

dr. J. Kiærs bemærkninger om oversiluren i Brumunddalen.

Af

K. O. Bjørlykke.

Dr. J. Kiærs bemærkninger i nærværende aarbog (for 1904, no. 5) til min redegjørelse om oversiluren i Brumunddalen (no. 2) har sin betydelige interesse, idet han fra et theoretisk standpunkt dels bekræfter dels søger at imødegaa de resultater, hvortil jeg er kommen med mine stratigrafiske undersøgelser.

Det væsentligste punkt i denne imødegaaelse gjælder den af mig opstillede lagfølge, hvori han fordrer plads for penta-merusetagens lag (etage 7 i Kristianiatrakten). For dette punkts vedkommende er der visselig en lakune i min bevisførelse, som enhver opmærksom læser vil kunne opdage. Det gjælder den knolledede kalk syd for broen over Brumunda ved Torsæteren; i denne kalk fandt jeg paa elvens østside fossiler, der ifølge dr. J. Kiærs bestemmelse anviser den plads i etage 6; paa vestsiden af elven hviler monograptussskiferen paa en opstikkende fold af en lignende knollet kalk, hvorfra jeg dog ikke har fossiler, men som jeg paa grund af det petrografiske udseende opfattede som tilhørende de samme kalklag som de, der staar paa elvens østside. Ved min opstilling af lagfølgen kom altsaa monograptussskiferen til at hvile paa kalklag tilhørende etage 6.

Paa samme tid gjorde jeg opmærksom paa, at der langs Brumunda maa gaa en forkastning, hvis størrelse dog ikke lod sig bestemme. Ved denne fremstilling træder det jo klart i dagen for den kritiske læser, at kalklagene paa elvens vestside trods sin petrografiske lighed med østsidens kalklag dog faunistisk kan tilhøre et andet, eventuelt høiere nivåa. Løsningen af dette spørgsmaal maa overlades en palæontolog. Jeg syntes at have løst min opgave ved at lægge de stratigrafiske forhold tilrette, og jeg drog mine slutninger ud fra de observationer, der forelaa og den opfatning af disse, som jeg havde tilegnet mig paa stedet. Det vil nu være en forholdsvis let sag for en dygtig palæontolog som f. eks. hr. Kiær ved en dags reise at fremfinde fossiler i den opstikkende fold af kalksten paa elvens vestside og derved enten modbevise eller bekræfte min opfatning af denne kalk som identisk med kalklagene paa østsiden.

Dr. Kiær har imidlertid valgt en mere letvindt, men tillige mere usikker bevisførsel, idet han gaar ud fra sine undersøgelser i Kristianiatrakten og ved Gjøvik; her findes nemlig en »temmelig normal facies« af etage 7 (pentameruskalken) udviklet og følgelig, mener han, maa denne etage ogsaa optræde i den ca. 25 km. længere mod nordøst beliggende Brumunddal. Han anbringer saa uden videre pentameruskalken i den tidligere omtalte opstikkende kalkstensfold under monograptusskiferen paa Brumundas vestside og faar derved overensstemmelse med lagrækken af de oversiluriske afleiringer paa andre steder i Kristianiafeltet. Dr. Kiær's ovenfor refererede resonnement anser jeg lidet overbevisende for disse egnes vedkommende, da det er bekjendt nok, at ogsaa andre kalklag forsvinder forholdsvis hurtigt under overgangen fra Kristianiatraktens silur til det centrale Norges fyllitformation. Selv gaar jo dr. Kiær med paa, at Kristianiatraktens Malmøkalk og etage 9's over 100 m. mægtige kalkstens- og skiferafdelingen ikke optræder i Brumunddalen. Fremdeles kan nævnes orthocerkalken, der endog har en mægtigere udvikling paa Ringsaker end i selve Kristianiadalen; dens mægtighed f. eks. i den ca. 40 m. lange tunnel nord for Tande st. maa kunne anslaaes til 10 à 20 m.

Trods denne betydelige mægtighed af orthocerkalken paa Ringsaker, er den dog forsvunden ved Bø i Gausdal, der ligger ca. 50 km. nordvest for Ringsaker; i Gausdal forekommer nemlig skifer, der i samme lag indeholder graptoliter som i Kristianiatrakten hører hjemme i etage 3 (phyllograptus) og etage 4 (diplograptus teretiusculus o. a.), medens orthocerkalken mangler fuldstændig. Endnu mere slaaende er denne successive, men tillige forholdsvis hurtige forsvinden af orthocerkalken mod nord i de af Münster undersøgte trakter syd for Vestre Gausdal paa kartbladet Lillehammer. Her forekommer orthocerkalken ifølge Münster i temmelig normal facies i Snertingdalen med en mægtighed af 6 á 7 m., medens den ca. 20 km. længer nord f. eks. i Storbækken ved Dokfløivandet er omtrent fuldstændig forsvunden.

Jeg anser det saaledes paa ingen vis umuligt, at etage 7 virkelig kan mangle i Brumunddalen, som det synes at fremgaa af de stratigrafiske forhold, men paa den anden side er det naturligvis heller ingen umulighed, at det vil lykkes at fremfinde pentamerusetagens fossiler i de under monograptus-skiferen fremstikkende kalklag. Og naar det er lykkedes, er tiden kommen til at korrigere den af mig opstillede lagfølge for Brumunddalens silur.

De andre punkter i dr. Kiærs imødegaaelse anser jeg for at være af mindre betydning. Min parallelisering af Brumunddalens sandsten med Kristianiatraktens etage 10 er jo noksaa nærliggende, da begge disse sandstensformationer danner afslutningen paa de oversiluriske affleiringer hver i sin trakt; baade petrografisk og stratigrafisk kan de derfor med fuld ret paralleliseres, omend begyndelsen og afslutningen for deres dannelse ikke falder fuldstændig samtidigt. Karakteristisk for disse sandstenslag er ogsaa, at de paa begge steder baade i Brumunddalen og i Kristianiatrakten ledsages af rhombeporfyr, et forhold som allerede Bäckström var opmærksom paa i 1886, og som ogsaa bragte ham paa den tanke, at Brumunddalens sandsten maatte kunne paralleliseres med sandstenen i Kolsaas.

Det sidste punkt i dr. Kiærs imødegaaelse gjælder den geologiske alder af etage 10 i Kristianiafeltet; om denne siger han dog, at »det endnu er for tidligt at udtale noget bestemt herom«.

Heri er jeg forsaavidt enig som mangelen paa fossiler i denne etage i Kristianiatrakten udelukker en absolut sikker aldersbestemmelse; men efter min mening er man dog paa den sikre side, naar man betragter etage 10 som silurtidens afslutningsdannelse, saasom det fremgaar af de stratigrafiske forhold, istedetfor ved mindre sikre analogislutninger at henhøre den til den devoniske formation.

I det hele forekommer det mig ikke, at det har lykkedes dr. Kiær at paavise nogen sikre fakta, som skulde kunne antyde end mindre bevise, at min fremstilling »ikke synes at kunne være rigtig«, som han paastaar; men vel lader der sig paapege en del usikre punkter, som fremtidige undersøgelser faar søge at faa opklaret. Fortiden maa man dog indskrænke sig til dr. Kiærs egen udtalelse, der godt kan gjælde alle de punkter, der er nævnt i hans imødegaaelse, »at det endnu er for tidligt at udtale noget bestemt herom«.

Men jeg tvivler paa den anden side ikke paa, at det vil lykkes dr. Kiær i fremtiden at bringe klarhed i de punkter, der nu synes dunkle og usikre; min redegjørelse fra Brumunddalen er jo, som enhver vil skjønne, mere at betragte som et tilfældigt bidrag end som et indgreb i de systematiske studier angaaende det sydlige Norges siluriske afleiringer, som dr. Kiær med saa stor dygtighed har paabegyndt og sikkert ogsaa med held vil fortsætte.

English Summary.

The author replies to Dr. Kiær's remarks (This yearbook 1904, No. 5) on his description of the Upper Silurian in the Brumunddal region (1904, No. 2). He points out, that Dr. Kiær has made no new observations, and that his reasoning is purely theoretical and not very convincing.

Norges geologiske Undersøgelse. No. 38.

Om
Torvmyrer i Norge
og deres Tilgodegjørelse.

Af

G. E. Stangeland,
Gaardbruger i Klep, Jæderen.

Tredje Del.

Med „A short English Summary of the Contents.“
14 Plancher.



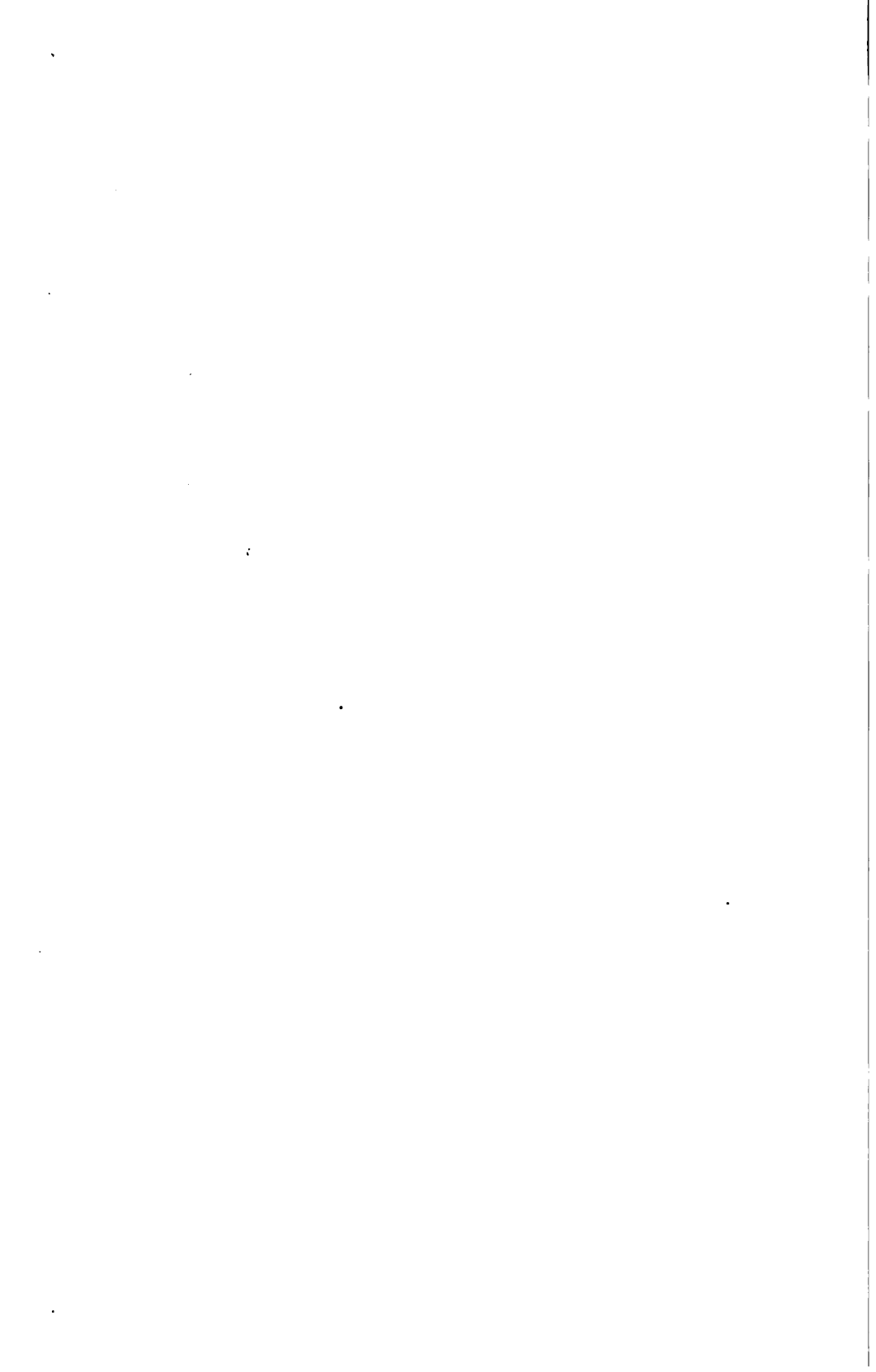
Kristiania.

I Kommission hos H. Aschehoug & Co.

1904.

Indhold.

	Side.
Kapitel I. Beskrivelse af nogle Torvmyrer i Løiten og Elverum, langs Dalføret, hvori Hamar—Elverumsbanen ligger . .	1
— II. Torvmyrer omkring Rokosjøen i Oset, Løiten, Hedemarken	43
— III. Nogle Bemærkninger om de i 1ste og 2det Kapitel beskrevne Myrer og Landskabet i deres Omgivelse	62
— IV. Myrer paa Jæderen	66
— V. Det udtappede Skadsemvand og Myrstrækninger omkring dette, Jæderen	103



Kapitel I.

Beskrivelse af nogle Torvmyrer i Løiten og Elverum, langs Dalføret, hvori Hamar—Elverumsbanen ligger.

No. 1. Midtskogsbakkemyr.

Den ligger mellem Veien Løiten—Elverum og Jernbanen og tilhører Gaarden Midtskogsbakken i Elverum; den omgives af lave Grusbanker, der tildels er dyrket, men forøvrigt er bevoxet med Smaaskov af Furu og Gran.

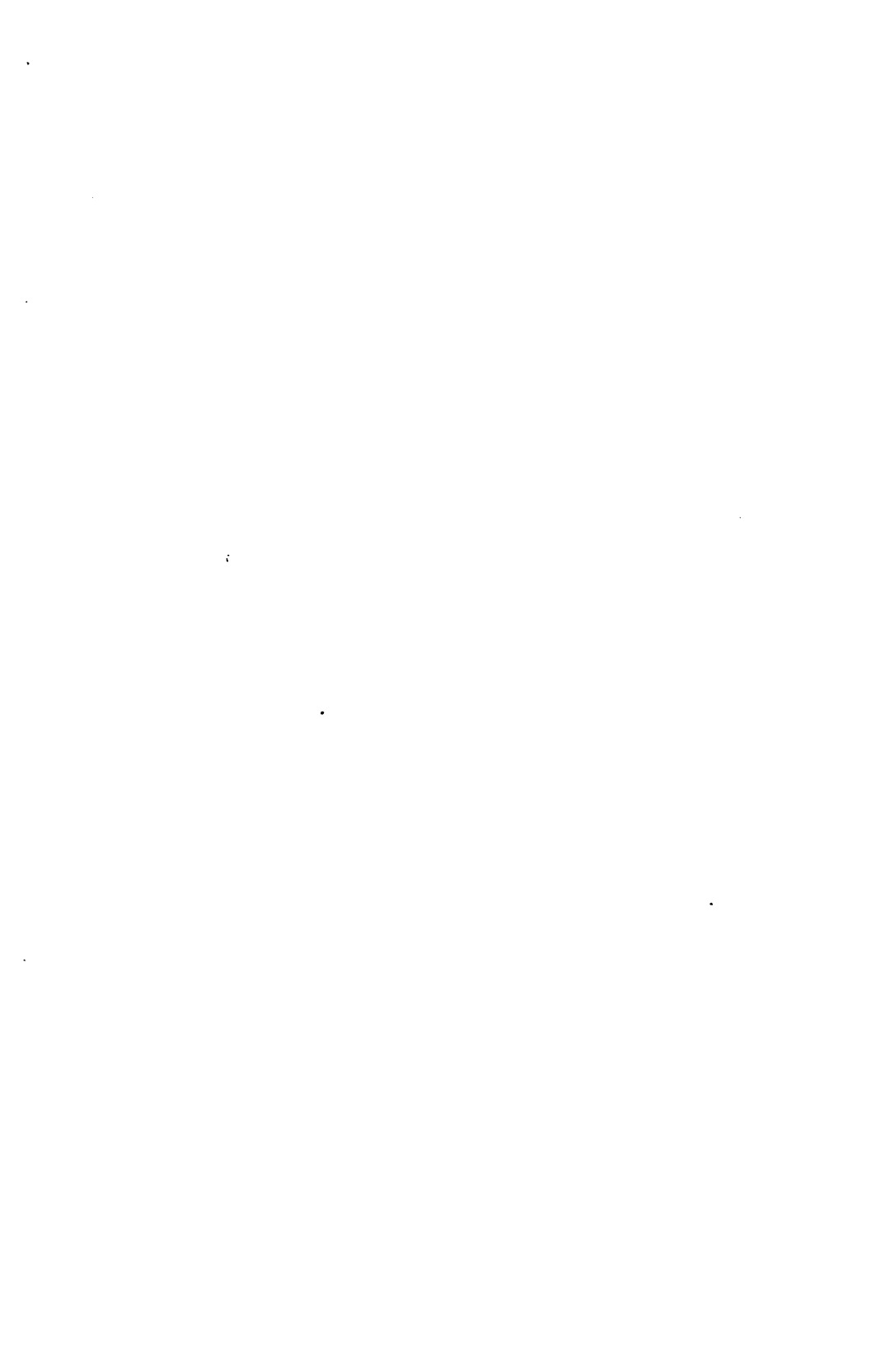
Myren har Udløb mod Sydvest over Grus og Fjeld, hvor en Jernbaneskjæring har fordybet dette til ca. 2 Meter under Myrfladen.

Myrens Dybde er 2—3 Meter; paa Midten er den dog indtil 4 Meter og i den søndre Bugt kun 0,5—1,0 Meter dyb.

Dens Areal udgjør 493 Ar. Dens Høide o. H. er ca. 250 M.

Vegetationen bestaar af Mose, Myruld og Bjønskjæg samt Multer, Bladlyng og Myrbær — *Oxycoccus palustris* — m. fl. Omkring Kanterne, hvor Sumpigheden er mindre, staar derhos Dvergbirk og Skovkrat af Birk og Furu. Midtpartiet er skovbart.

Bonitet: Det friske Væxtlag gaar umærkelig over i et 0,5—1,0 Meter tykt, noget formuldet, men ogsaa trævlet Mostorvlag. Derunder danner Myrmassen for næsten hele Dybden en temmelig vel moden Brændtorv, hvis Oprindelse



Kapitel I.

Beskrivelse af nogle Torvmyrer i Løiten og Elverum, langs Dalføret, hvori Hamar—Elverumsbanen ligger.

No. 1. Midtskogsbakkemyr.

Den ligger mellem Veien Løiten—Elverum og Jernbanen og tilhører Gaarden Midtskogsbakken i Elverum; den omgives af lave Grusbanker, der tildels er dyrket, men forøvrigt er bevoxet med Smaaskov af Furu og Gran.

Myren har Udløb mod Sydvest over Grus og Fjeld, hvor en Jernbaneskjæring har fordybet dette til ca. 2 Meter under Myrfladen.

Myrens Dybde er 2—3 Meter; paa Midten er den dog indtil 4 Meter og i den søndre Bugt kun 0,5—1,0 Meter dyb.

Dens Areal udgjør 493 Ar. Dens Høide o. H. er ca. 250 M.

Vegetationen bestaar af Mose, Myruld og Bjønskjæg samt Multer, Bladlyng og Myrbær — *Oxycoccus palustris* — m. fl. Omkring Kanterne, hvor Sumpigheden er mindre, staar derhos Dvergbirk og Skovkrat af Birk og Furu. Midtpartiet er skovbart.

Bonitet: Det friske Væxtlag gaar umærkelig over i et 0,5—1,0 Meter tykt, noget formuldet, men ogsaa trævlet Mostorvlag. Derunder danner Myrmassen for næsten hele Dybden en temmelig vel moden Brændtorv, hvis Oprindelse

er vanskelig at bestemme. Kjendelige Rester af Myruld — *Eriophorum vaginatum* — kan dog paavises, og det maa formodes, at denne og Mose og Bjønskjæg — *Scirpus cæspitosa* — især har dannet Massen.

Ved Bunden findes et nogle Decimeter tykt Lag af en grovtrævlet Sumpgræsmasse, hvori sees tydelige Spor af *Equisetum*. Paa Lersandet, hvoraf Bunden bestaar, findes et ubetydeligt Lag af blød Ler og Dynd, hvori sees Frø af *Potamogeton* med flere Sumpplanter. I dette Lag er ogsaa indblandet noget Kiselguhr.

Omkring Kanterne især mod Nord vilde Myren med Undtagelse af det øverste Moselag være anvendelig som Brændtorv. Midtpartiet er temmelig blødt og sumpigt, saa at Fortorvningen kun er lidet fremskreden. Det maa antages, at ved Udgrøftning og deraf følgende Sammensynkning vil ogsaa dette Strøg snart være brugbart som Brændtorv.

Smaastykker af Myrens Omkredsstrøg er dyrket og synes at være nogenlunde frugtbare.

No. 2. Skjærstadmyr.

Den tilhører Gaarden Skjærstad og ligger mellem Jernbanen og Veien Elverum—Løiten; den omgives af lave, mandshøie, for det meste grusdækkede Fjeldrygge, der er bevoxet med Smaaskov især af Furu.

Myrens Areal udgjør 647 Ar. Dens Høide over Havet er 250 M.

Dybden af Myrlaget varierer fra 1,5 til 2,5 Meter; paa den sydlige Bugt og omkring Land er den dog mindre.

Vegetationen dannes paa Bugterne og omkring Land især af Stararter, Mose og Treblad — *Menyanthes Trifoliata*, videre staar der Dvergbirk — *Betula nana* — og en Del forkrøblede, indtil 2—3 Meter høie Furutræer. Over Midtpartiet, hvor Dybden er størst, staar især Mose — *Sphagnum*. Blandt denne staar Stararter — *Carex*, Bjønskjæg, Dvergbirk, Multer, Bladlyng og Myrbær samt Koføde — *Melampyrum pratense*.

Torvmassen er en især i de dybere Lag noget omdannet, for en Del fortorvet og for Resten formuldet Græsmyr. I den øvre Del er den trævlet og frisk. Sin Oprindelse har den her vistnok fra de nu paa Overfladen forekommende Planter og det ser ud til, at den dybere Del ogsaa er dannet af samme Material, men Forholdet mellem Plantearterne kan tidligere have været noget anderledes. I den øvre Del indtager Mose en betragtelig Del af Massen. Ved Bunden synes visse Stararter og Equisetum at være mest fremtrædende.

Bunden bestaar af fin, lerholdig Sand og ligger i en nogenlunde jævn Flade.

I Lavninger mod Nordøst og Sydøst taber Myren sig paa en Grusflade, som har Fald fra Myren. Ved Gravning i Sand og Grus paa et eller begge disse Steder kan Myren grøftes til Bunden eller mere. Myrstrækningen har ikke synderlig større Nedslagsfelt end sit eget Areal og afgiver ikke noget Vand. Afløbsbæk findes ikke. Den udviklede Mosevæxt opfanger og tilbageholder alt Røgnvand.

Myren vilde være nogenlunde brugbar som Dyrkningsjord. I saa Tilfælde vilde Flaahakning og Brænding være at anbefale. Derved vilde det seige og langsomt forraadnende Vegetationslag for nogen Del nyttiggjøres ved Asken, eller i hvert Fald ikke være til Ulempe, medens Pløiningen kunde række ned paa det underliggende mere formuldede Lag. Skulde Dyrkning foregaa uden Brænding, maatte Strækningen grøftes, opbrydes, maaske ogsaa bearbejdes nogle Aar før Tilsaaning, saa at Formulding imidlertid kunde indtræde.

At Paaføring af Ler, Mergel eller kun Sand vilde være velgjørende, er jo selvsagt og vilde i Dyrkningstilfælde vistnok være temmelig fornødent. Ved nogen Udgrøftning vilde Strækningen danne brugbar Skovgrund. Her behøves hverken Plantning eller Indhægning, for at Skov skulde voxe frem. Smaatræer spirer tæt og frodig op, men paa Grund af Mosevæxt og Sumpighed bukker de alle under eller forkrøbles inden de naar 2—3 Meters Høide.

I og over Gruslaget omkring Myren findes store Masser afrundede, slebne, potet- til næpestore Stene, rullet og vasket Material.

No. 3. Stoltarmyr.

Den tilhører Gaarden Grinder i Elverum og ligger lidt Syd for Jernbanelinien ved det nedlagte Stoppested Midtskogen. Den er omgivet af lave Fjelddrygge, som for det meste er bevoxet med Smaaskov især af Furu.

Myrens Overflade er omtrent vandret.

Dens Areal er 750 Ar.

Vegetationen bestaar omkring Kanterne og paa Bugterne mod Nord og Vest især af Stararter og Bjønskjæg samt Mose. Over Midtpartiet er Mose mest fremtrædende, dertil findes Dvergbirk, Bjønskjæg, Myruld, Multer, Bladlyng, Myrbær — *Oxycoccus palustre* — samt en Del forkrøblede indtil et Par Meter høie Furutræer.

Myrens Dybde er 2—3 Meter; den er størst mod Vest og mindre mod Øst, hvor en lav Grusbanke begrænser og afdæmmer den. Gjennem denne Banke er gravet en liden Grøft, hvorved Vandet bortledes fra denne Del af Myren til ca. 1 Meter under Overfladen. Grusbanken ved Udløbet mod Øst bestaar næsten udelukkende af større og mindre afrundede Stene — Rullesten. Fjeld sees ikke i Afløbsgrøften, men længere nede og 2—3 Meter lavere staar Fjeld i Bunden af en Jernbanegrøft i Myrens Nærhed. Dertil vilde i Tilfælde være Afløb for Myren. Den kan ogsaa gives Udløb fra søndre Bugt gennem en Grusbanke til et lidet Dalføre. Mod dette eventuelle Afløb er Myren dybest og kan følgelig lettest grøftes i den Retning.

Myrbunden bestaar af meget fin Sand, der tilsyneladende ikke er ganske fri for Ler.

Torvmassen er en blød Græsmyr, der gennem hele Dybden er temmelig ensartet, men lige ved Bunden var saa blød eller flydende, at Prøver ikke lod sig optage med Boret.

Paa de dybeste Strøg er den for største Delen dannet af Stararter. Mod Øst og paa de grundere Strøg er Starmassen tilblandet en Del Myruldrester og forevrigt ogsaa især flækvis noget Mose og Trævler af andre Planter samt Kratrester, især Bark og Træbiter. Ved Bunden paa det dybeste eller de dybere Strøg paatræffes Rester af Rør og Equisetum.

Omkring Myrkanterne ligger mange Træstammer, som maa være faldne udpaa Myren fra Omgivelsen. Rodenden ligger altid nærmest Land. De ere bedækkede med et større eller mindre Myrslag, helst kun Vegetationslaget. Ogsaa ude paa Myrfladen ligger mere eller mindre overgroede Stammer; men da ingen Rodstubber paatræffes, maa de være efterladte Stokke ved Tømmerkjøring.

I den østlige Del af Myren er Massen saavidt fortorvet, at den vilde være anvendelig som Brændtorv; ved Bunden er den dog porøs og trævlet.

Efter tilstrækkelig Udgrøftning vilde især de Myrpartier, hvor Hvidmosen ikke har taget Overhaand, være skikket for Dyrkning.

No. 4. Svartetjernmyr.

Den ligger Nordvest for Gaarden Midtskogen og tilhører for en Del denne Gaard og for Resten Elverum Gaard.

Paa Østsiden ligger den ud til en med Rullesten opfyldt lav Grusbanke, der er bevoxet med tynd og smaa Furuskov. Mod Vest grændser den til en lav, men noget steil Fjelddryg, som ogsaa er skovdækket.

Det søndre Parti A — se Kartet — afgrænses fra det nordlige ved en Punktlinie *a b*; det ligger 2,5 Meter høiere end Vandfladen i Tjernet, der ikke er anmærket paa Rektangelkartet. Overfladen er næsten vandret, men Bunden, som bestaar af Sand, falder 1,5 Meter mod Tjernet.

Myrslagets Dybde i dette Parti er mod Nord 2,8—2,5 Meter og aftager efterhaanden mod Syd til 1,0 Meter eller mindre. Strækningen kan altsaa udgrøftes omtrent til Bunden

med nuværende Vandstand i Tjernet. En Del af Partiet kan ogsaa udtappes mod Syd til 1,5 Meters Dybde.

Vegetationen bestaar især af Stararter og i Tuer Hvidmose og en Skovmose samt Bjønskjæg, Myruld, Multer og Bladlyng, videre staar der tildels et tæt Krat af Birk og Furu, som dog ikke formaar at voxe op til Skov.

Torvmassen maa siges at være en Blanding af Græsmyr — Starmasse — og Skovjord eller tildels Bjønskjægtorv og Skovmyr. I den nordre og dybere Del, hvor Myruld og Bjønskjæg synes at have været fremherskende, er Massen saavidt fortorvet og fast, at den vil være brugbar som Brændtorv. Paa den sydlige Del er den mere madjordagtig og vil ikke hænge sammen som Stiktorv. En stor Del af Strækningen fra Syd af vil være temmelig vel skikket for Dyrkning.

Paa den sydvestre Myrbugt har en Husmand paabegyndt Dyrkning, men der er ikke den mest bekvemme Dyrkningsjord; thi et 2—3 Decimeter tykt Mostorvlag er udbredt over Myrfladen, og derunder er Skovmyrkarakteren fremtrædende.

En lignende Moselagdannelse er ogsaa begyndt paa andre Strøg, men, som det fremgaar af Vegetationsbeskrivelsen, indskrænker den sig endnu for det meste kun til Tuer.

Hele Torvmassen er gjennemvævet af en stor Mængde finger og armtykke Trærødder og smaa Rodstubber, som vanskeliggjør Behandling og Anvendelse af Myren i flere Henseender.

En lignende Trævæxt som den nuværende — forkrøblede 30—40 Aar gamle Træer af 2—3 Meters Høide — har fundet Sted tidligere under Myrens Udvikling. De fleste Rødder findes dog til en Dybde af omkring 1 Meter under Overfladen, hvor der spores nogen Bonitetsforskjel af Torvmassen, idet Skovmyrkarakteren er mere fremtrædende i den dybere Del, medens Græsmassen er overveiende i den øvre.

Myrens nordre Del, Partiet *B* er noget forskjellig fra den beskrevne. Et med en Punktlinie afgrændset Belte omkring Tjernet er meget blødt og for det meste utilgængeligt.

Det bestaar af frisk Mose til omkring 1 Meters Dybde; derunder træffes flydende Dynd- og Vandmasse, hvori er indblandet Smaadele af Skovrester. Det friske Moselag flyder bogstaveligt paa Vand og Dynd. Ved Bunden, som bestaar af fin, hvid Sand, findes et indtil 1 Meter tykt Lag Kiselguhr, i hvis øvre Del sees Frø af Vandplanter.

Dybden er, naar Kiselguhrlaget ikke medregnes, 3—4 Meter. Resten af Partiet — Bugterne mod Nord og Øst — er en skovjordblandet Græsmyr, hvorpaa der staar mindre trivelig Smaaskov af Birk og Furu.

Dybden er kun 1—2 Meter og Myrlaget er gennemvævet af mindre Trærødder især i den øvre Del, hvor de enten er friske — levende — eller tilhører nylig udgaaede Træer.

Paa Strøget voxer Stararter, Bjønskjæg, Myruld, Mose, Treblad, Multer, Myrbær, Bladlyng, Mikkelsbær, Blaabær og Krækling i vekslede Forhold efter Fugtighedsgraden og andre Omstændigheder.

Tjernet og Myrpartiet har Udløb mod Nord over en af Grus og Bullesten bestaaende Banke. Ved at grave i Grus indtil et Par Hundrede Meter i Længde kan Tjernet udtappes til Bunden. Ved en ubetydelig Oprensning af Udløbet og nogen Afgroftning vilde største Delen af Strækningen danne brugbar Skovgrund. Efter fuldstændig Udgroftning vilde visse Strøg let kunne dyrkes.

Myrens samlede Areal er 1231 Ar. Dens Høide over Havet ca. 360 M.

Tjernet's Areal 187 Ar.

No. 5. Midtskogsveenmyr.

For en Del tilhører den Gaarden Midtskogen, og for Resten ligger den i Løitens Almenning. Dennes udhugne Grændse gaar tværs over Myren.

Mod Nordvest støder den sammen med en myragtig Slaattestrækning, der ligger ud til Terningaaen, og hvorover den

har Udløb til omkring 2 Meters Dybde. Forøvrigt omgives den af lave Fjeldrygge og Grusbanker, som begge for det meste er dækket af Smaaskov.

Vegetationen bestaar af Mose, Stararter, tildels ogsaa Bjønskjæg og Myruld samt Myrbær, Bladlyng, Multer, Dværgbirk, Treblad, Vidjer, Pors og Mikkelsbær m. fl. Omkring Kanterne og paa de grundere Strøg staar især paa Tuer og Banker forkrøblede, 2—4 Meter høie Birk og Furutræer. Det mere sumpige Midtparti er skovbart.

Planterne nævnes altid i den Orden, hvori de synes at gjøre sig gjældende saaledes, at de, som udgjør Hovedmassen, først angives; Trævæxt og Krat behandles dog særskilt og stilles udenom den nævnte Regel.

Dybden er over det midterste Strøg 3—4 Meter. I Bugten mod Øst og over en Grusbanke, mellem denne Bugt og Hovedpartiet samt paa den nordvestre Bugt er den 0,5—1,8 Meter. Paa Karterne er Dybden omtrent paa rette Sted betegnet med Tal i Meter. Paa Plancherne er en Del af Dybdetallene af Hensyn til Pladsen udeladte.

Myrmassen er paa de dybere Strøg en temmelig vel moden Brændtorv, der synes at være dannet fornemmelig af Myruld — *Eriophorum vaginatum* — og noget Mose. Ved Bunden forekommer et Sumpgræslag — Rør, *Equisetum* og visse Stararter — stærkt blandet med Mose. Paa de grundere Omkredsstrøg er dette Lag erstattet af en græstrævleblandet Skovmyr.

Over det hele er et mere eller mindre rent, 0,2—0,5 Meter tykt Moselag udbredt, hvorved ogsaa de grundere Strøg forsumpes, og den forekommende Trævæxt ødelægges.

Det er klart, at Dannelsen af Moselaget først har fundet Sted i den senere Tid, og det er øiensynligt, at Skoven underkues og ødelægges af dette. Paa de grundere Partier staar mange og tildels store Fururodstubber 0,2—0,4 Meter under Overfladen.

Myrens Areal udgjør 606 Ar; dens Høide over Havet er ca. 260 M.

No. 6. Slaattemyr- eller Sveenslaatten.

Den ligger i Løitens Almenning, men benyttes som Slaattemark af en Opsidder paa Sveen i Elverum.

Terningaaen — en større Bæk — flyder langs Myren og oversvømmer den tildels.

Strækningens Areal er beregnet til 1280 Ar, men Omstændighederne medførte, at Maalingen blev mindre nøiagtig end sædvanligt; Tallet maa derfor kun ansees som omtrentlig.

Dybden er 1,5—2,0 Meter.

Torvmassen er for største Delen Græsmyr. — Startorv —, der er jordagtig og tilblandet Slam og Dynd ved Bækkens Oversvømmelser.

Størstedelen af Myren anvendes som Slaattemark og afgiver ikke ubetydelig Mængde Hø, som især bestaar af Stararter, Hvene m. fl. I Bækken staar Equisetum, Nymphæa alba og Menyanthes.

Denne Del af Myren vilde i Henseende til Jordsmonnet være særdeles vel skikket for Dyrkning, men Vandafløbsforholdene er noget vanskelige, idet Udløbet maatte sænkes i Fjeld.

Til begge Sider af Myren, Slaattestrækningen, ligger nogle mindre Strøg, som rager op over Flomhøiden. Paa disse staar et Vildnis af Buske, Vaccinier, Mose o. s. v. Torvmassens Bonitet er af samme Slags som i nærmest foran beskrevne Myr No. 5.

No. 7. Enerholmsmyr.

Den ligger paa begge Sider af Jernbanen ved Pladsen Enerhaugen i Løiten Almenning og omgives af Grusbanker og Fjeldrygge, som er dækket af Smaaskov. Disse Grusbanker ligger retvinklet paa Terrainets Hovedfald og giver det en bølgeformig mod Sydvest opad skraanende Overflade.

Myren har svagt Fald mod Syd, hvor den har Udløb i en Bæk, der flyder forbi søndre Del af Myren og over den tilstødende Grusbanke omtrent i Høide med Myrfladen. Ved

Gravning i denne Banke, der især bestaar af nævestore til hektoliterstore afrundede Stene, kan Myren udgroftes til ønskelig Dybde.

Vegetationen bestaar især af frodig Dværgbirk samt Mose, Bjønskjæg, Myruld, Myrbær, Bladlyng og paa de lavere Strøg især Stararter blandt Mose. Omkring Kanterne staar desuden en Del 1—4 Meter høie, ikke trivelige Furutræer og enkelte Buske af Birk og Vidjer.

Myrens Areal udgjør 987 Ar.

Dens Dybde er for det meste 1,5—2,0 Meter; paa visse Strøg er den kun 1 Meter, medens den paa andre er indtil 3. Bonitet: Under det 2—3 Decimeter tykke Væxtlag af de nævnte Planter er Myrmassen i hele Dybden en temmelig vel moden Brændtorv. Den synes væsentlig at være dannet af Myruld og Bjønskjæg samt især paa den dybere Del Skovrester; her er ogsaa grovere Stararter fremtrædende især over Forsænkninger af Bunden, som bestaar af Sand og ligesom Myrfladen har svagt Fald mod Syd.

Den nordre Myrbugt er dyrket af en Husmand, og Avlingen, især en Teig kunstig Eng staar godt. Der er anvendt aabne Grøfter og Dyrkningen er udført med Omhu.

Den i de talrige Grusbanker, som i Regelen har sin Længderetning omtrent retvinklet paa Terrainets Hovedfald, forekommende gule og brune Grus — Aur — er antagelig stærkt jernholdig; dertil er den opfyldt af Rullesten saaledes, at Jordfladen ofte ser ud som en brolagt Gade. Dette Jordsmøn kan neppe være synderligt frugtbart, eller betinge Frugtbarehed hos de mellemliggende Torvmyrer. Gruset ser dog ikke ud til at være fuldstændigt udvasket; det tør maaske indeholde en Del Lerpartikler sammen med Bjergartens — Gneis og Granit — Feldspat. Disse Grusbanker, som indtager største Delen af Arealet i Dalføret Elverum — Leiten og ofte kun har 4—5 Centimeter tykt Madjordlag, ansees for at være skren Jord. De lavere liggende, omkring Glommen udstrakte, næsten vandrette Moer, som bestaar af fin Sand, ser ud til at

være endnu tarveligere Jord, saa at Furuen voxer meget langsomt eller slet ikke kan trives.

No. 8. Voldenmyr.

Den ligger ved Gaarden Skjærbak i Elverum og har en ikke ubetydelig Længde i Syd—Nord, medens Bredden er ringe. Baade Hovedveien og Jernbanen gaar tvers over den. Paa Øst- og Vestsiden omgives den af lave Grusbanker, hvori Fjeldet tildels stikker op, men som dog er dækket af Smaaskov.

Myrens Overflade falder 2—3 Meter mod Syd, hvor den har Udløb; men ogsaa mod Nord er Omgivelsen saa lav, at den har Aflob til Overfladens Høide.

Vegetationen bestaar især af Mose, Multer, Bjønskjæg og Myruld samt Dværgbirk, Mikkelsbær, Myrbær og Bladlyng, eller en veritabel Mostorvvegetation. Kun paa enkelte lavere Strøg staar Stararter blandt Mose. Endelig findes især omkring Kanterne en Del 2—4 Meter høie, men forkrøblede Furutræer.

Myrens Areal er 1100 Ar. Dens Høide over Havet er ca. 250 Meter. Dybden varierer fra 1,5—5,2 Meter; for største Delen er den 2—3 Meter.

Væxtlaget af Mose m. v. har en Tykkelse af 0,3—0,5 Meter. Under dette og indtil en Dybde af 1—2 Meter er Massen en især af Myruld og Bjønskjæg dannet og til Brændtorv moden Torv. Derunder findes et omkring 1 Meter tykt Skovmyrslag, der ogsaa kunde være brugeligt som Brændtorv. I dette Lag paatraf Boret enkelte som det lod til større Rodstubber. Forresten er Torvmassen med Undtagelse af Væxtlaget nogenlunde fri for Stubber. Paa de dybeste Strøg findes ved Bunden et indtil 1,5 Meter tykt Lag af Græsmyr, hvori blandt Halvgræstrævler — antagelig Carexarter — sees Mose og Equisetumrester.

Bunden, som bestaar af Sand, ligger i en ikke ganske jevn Flade og er lavest langs Midten af Myren.

No. 9. Gampemyr.

Den ligger i Skoven Nord for Skjærbak og omgives af lave Grusbanker; den er meget blød og sumpig, saa den ikke overalt er tilgængelig.

Vegetationen bestaar væsentlig af Mose og Bjønskjæg, den sidste ofte kun i Dotter eller Tuer paa det bløde Dynd. I Lavninger staar Stararter og Myruld og paa Banker af Mos-torv Dverg-birk, Multer, Bladlyng o. s. v. Kun omkring Kanten findes nogle vantrevne Furutræer. Midtpartiet er ganske skovbart.

Myrfladen er næsten vandret, Strøget A falder dog 2—3 Meter ud mod Terningaaen i Nordvest. Til denne Dybde kan følgelig Myren grøftes mod nævnte Elv eller Bæk.

Over Midten af Myren synes Torvmassen flek- eller strøgis at være gaaen i Forraadnelse i Overfladen og herved er dannet en flydende Dyndvelling, hvorpaa kun staar Smaadotter af *Scirpus cæspitosus*. Til større Dybde er dog Massen under disse Strøg fastere.

Med Undtagelse af en Del af Midtpartiet med sin opløste Dyndmasse bestaar Torven øverst til ca. halv Dybde af Myruldmasse m. v. Derunder og til Bunden dannes Massen af Skovmyr. Dette dybere Lag er modent til Brændtorv. Paa tilgængelige Strøg mellem Sumperne og i Kanten af disse synes Dynd- eller Myrmassen øverst især at være dannet af Mose og Bjønskjæg, noget dybere — 0,5—1,0 Meter — er Massen en almindelig Startorv og ved Bunden er den en grovtrævlet Sumpgræsmasse — *Equisetum* m. v.

Myrens samlede Dybde er paa den største Del af Arealet 2,5—3,0 Meter; paa et mindre Strøg mod Sydvest er den dog indtil 5,0 Meter.

Arealet udgjør 837 Ar. Høiden o. H. er 250 Meter.

No. 10. Søndre Skjærstadmyr

ligger i Sydøst for Gaarden Skjærstad i Elverum og strækker sig fra Hovedveien sydover et Stykke forbi Jernbanelinien.

Paa Østsiden begrændses den af en liden Grusbanke, der adskiller den fra No. 8, paa Vestsiden af lave tildels grusdækkede Fjelddrygge. Omgivelsen er bevoxet med Skov.

Myrfladen danner et jævnt og skraanende Plan med omkring 3 Meters Fald mod Syd, hvor den har Afløb til en forbiøbende Bæk. Ogsaa paa østre Side i Nord for Jernbanen har den paa 2 Steder Afløb over den lave Grusbanke til 0,5—1,0 Meters Dybde. Dersom Fjeld ikke paatræffes, vil Partiet i Nord for Jernbanen let kunne udtappes ved Gravning gennem den ikke brede Grusbanke. Det mindre Parti Syd for Banen har Afløb ved en Grøft, som let kan fordybes, fra Jernbanegrøften sydover. Vegetationen bestaar omkring Kanterne især af Stararter og Mose samt *Drosera rotundifolia*; paa det større Midtparti af Mose, Bjønskjæg, Myruld, Dværgbirk, Mikkelsbær, Myrbær og Bladlyng. Omkring Kanterne og paa de fastere Strøg staar desuden en Del forkrøblet Krat af Furu og Birk.

Myrens Areal er 1331 Ar.

Dybden er funden at være 2,5—3,5 Meter.

Boniteten er øverst over Midtpartiet Væxtlag af Mose m. v. 0,2—0,4 Meter tykt, derunder Myruldtorv — *Eriophorum vaginatum* — 1,5—2,0 Meter og Resten til Bunden — indtil 1 M. — Sumpgræstorv. Hele Massen er blød, raa og lidet fortorvet.

Paa et Parti af Myren mod Vest ligger øverst et Lag Bjønskjægtorv og derunder Skovmyr til Bunden. Begge Lag er temmelig vel modne til Brændtorv. I den grundere nordre Bugt er Skovmyrlaget ved Bunden overleiret af en Græsmyr, tilsyneladende en Blanding af Star og Myruld.

Myren ligger kun 3—4 Meter høiere end No. 8, hvorfra den kun er adskilt ved en liden, men langstrakt Grusbanke lodret paa Dalførets Hovedfald.

No. 11. Rundhaugmyr.

Den ligger mellem Gaardene Terningen og Skjærstad i Nord for Hovedveien og strækker sig henimod Terningaaen;

den omgives af lave Grusbanker, hvori Fjeldknatter tildels stikker op.

Myrens Areal udgjør 1506 Ar. Høide over Havet ca. 240 Meter.

Overfladen er nogenlunde jævn med svagt Fald mod Nord.

Paa enkelte mere sumpige Strøg staar især Mose og Stararter, men forøvrigt forekommer en veritabel Mostorvvegetation, d. e. Hvidmose, Bjønskjæg, Myruld, Dværgbirk, Mikkelsbær, Myrbær, Bladlyng og Drosera m. fl. Omkring Myrens Kanter og paa Bugterne voxer Furukrat. Af de enkelte smaa Furutræer, som findes paa Myrens dybere Strøg, er omtrent Halvdelen uddøde, men staar mere eller mindre raadne paa Roden.

Myrdybden er for det meste 2,5—3,5 Meter; paa et mindre Strøg er den dog indtil 5, medens den paa Bugterne kun er 1—2 Meter.

Bonitet: *a.* Vegetationslag af Mose og Trævler af Halvgræs og andre Planter 0,2—0,5 Meter tykt; *b.* derunder Myruld- og Bjønskjægtorv 1,0 Meter. *c.* Skovmyrlag, som paa de mindre dybe Strøg hviler paa den faste Bund, men ikke er udbredt over det dybeste Parti, hvor *d.* Sumpgræsmyr danner Bundlaget og stiger op i Høide med eller over Skovmyrlaget samt har en Mægtighed af indtil 2—3 Meter.

Omkredspartierne er anvendelige til Brændtorv, men Midtpartiet er temmelig blødt og uanvendeligt. Ved nogen Udgrøftning vilde de grundere ikke ubetydelige Myrbugter uden videre Foranstaltning snart danne Skov.

Myren har paa flere Steder Afløb over Grusbanken mod Nordøst til Overfladens Høide eller noget lavere. Den kan følgelig let udgraves.

No. 12. Skandsemyr.

Den ligger ligeved Gaarden Terningen og omgives af lave Fjeldrygge og Grusbanker, som giver Myren en uregelmæssig Form.

Vegetationen er paa det søndre Parti, der ligger 1—2 Meter høiere end det nordlige, især Mose, Dværgbirk, Vaccinier, Multer, Myrbær o. s. v. samt Skovkrat. Restpartiet er bevoxet især med Stararter og har Tuer af Mose og flere af de nævnte Planter.

Myrens Areal er 362 Ar. Dybden er kun 0,6—1,2 Meter.

Udover den søndre Del af Myren bestaar Torvmassen af et Skovmyrslag, der hviler paa den faste Grund, men er dækket af et med Kviste og Trævler af Buske gjennemvævet, 0,2—0,4 Meter tykt Moselag. Ogsaa paa den nordre Del danner Skovmyr fra Bunden af Størstedelen af Massen, men her er den dækket af Startorv, hvorpaa Mose o. s. v. voxer i Tuer.

Med lidt Gravning gennem en Grusbanke kan Myren let udtappes. Det nordre Parti vilde baade i Henseende til Bonitet og Beliggenhed være skikket for Dyrkning. Naar Skovkrattet blev rodhugget og brændt sammen med det seige Væxtlag, vilde vistnok ogsaa det søndre Parti blive brugbart som Agerjord.

Ved nogen Udgrøftning vilde hele Myren snart bære frodig Skov.

No. 13. Multemyr.

Den tilhører Grindalsskoven og ligger paa Sydsiden af Jernbanen Elverum—Hamar i Nærheden af Gaarden Terningen. Myrens nærmeste Omgivelse dannes af lave Grus- eller Sandbanker med større, løse Stene og enkelte opstikkende Fjeldknatter.

Det midterste Parti er næsten fri for al Trævæxt; omkring Kanterne og paa Bugterne staar en Del nogle Meter høie, forkrøblede Furutrær. Vegetationen har forøvrigt den almindelige Mosetorvkarakter, foruden af Mose bestaar den af Dverg-birk, Bjønskjæg, Multer o. s. v. samt almindelig Lyng i enkelte Tuer.

Myrens Areal udgjør kun 400 Ar.

Mod Nord er Dybden omkring 1 Meter og paa den søndre Del indtil 2,4 Meter.

Overfladen falder svagt mod Syd, følgelig falder Bunden, som bestaar af Sand, i det hele henved 2 Meter i samme Retning.

Myren lader sig temmelig let udgrøfte.

Myrmassen er i det hele taget temmelig vel moden til Brændtorv. I den øvre Del bestaar den af Myruldtorv, hvori er indblandet noget Mose og Bjønskjæg. Den dybeste Halvdel af Torvlaget bestaar af Skovmyr, der tildels er indblandet med en Del Trevler af andre Planter. Ved Bunden er den rig paa opraadnede, men ikke ganske opløste Kviste og Barkstumper. Større Rodstubber paatraf Boret ikke.

No. 14. Øvre Svartemyr.

Den ligger i Grindalskoven lidt Syd for Jernbanelinien og omgives af lave, skovdækkede Grus- eller Sandbanker, hvoraf enkelte smaa Udløbere stikker op i Myren.

Myrens Overflade er temmelig jevn med Fald af ca. 1: 100 mod Sydøst.

I Regntiden siver Vand udover en stor Del af Myren. Paa disse Strøg bestaar Vegetationen af Stararter i temmelig ren Bestand. Paa andre Strøg har der dannet sig et Vegetationslag af Mose med dertil hørende Væxter, Dværgbirk, Multer, Bjønskjæg, Myrbær, Bladlyng og almindelig Lyng; videre staar her noget Krat af Furu og Birk.

Myrens Areal udgjør 887 Ar.

Dybden er kun 0,5—1,5 Meter.

Myrlaget, som tildels er noget sumpigt, bestaar for største Delen af Strækningen af temmelig ren Startorv. Hvor Mosevegetationen har udbredt sig, er Torvmassen, idet den er blandet med Affald af Buske og Træer samt Myruld, paa Overgang til Skovmyr.

Bunden, der i det hele taget falder som Overfladen, men paa Grund af fremskydende Sandbanker ikke er saa jævn,

bestaar af Sand. Mod Sydøst har Myren Afløb til Bundens Høide. Ved Gravning gennem en Sandbanke i en Længde af 30 Meter kan den grøftes til Bunden og, om det var ønskeligt, endnu dybere. Myren, der saaledes ualmindelig let kan tørlægges, er vel skikket for Dyrkning. Dersom den blev gennemskaaret af enkelte Grøfter, vilde der vistnok ved Selvsaaing fra Omgivelsen fremstaa frodig Skov.

No. 15. Nedre Svartemyr.

Den ligger i Sydøst for Gaarden Terningen og paa begge Sider af Jernbanelinjen. Med sin ikke ubetydelige Længderetning strækker den sig omtrent Nord—Syd og omgives paa Siderne af lave, uregelmæssige, med store, løse Stene halvt dækkede Grusbanker. I den søndre Del af Myren rager enkelte større Stene op gennem Torvlaget. Paa Omgivelsen staar Smaaskov af Furu.

Fra Jernbanen til Udløbet mod Syd falder Overfladen omkring 3 Meter, Nord for Banen er Faldet mindre.

Mod Sydøst taber Myren sig i et med Smaaskov bevoxet, trangt, sumpigt Dalføre, der dog ikke kan betragtes som Myr. Her flyder en Bæk, som har sit Udspring dels fra Myren, dels fra Øvre Svartemyr og Omgivelsen.

Vegetationen bestaar for det meste af Stararter; paa visse Strøg — de bredeste Partier — staar dog Mose i Tuer, eller er udbredt i et tyndt Lag, ledsaget af den almindelige Mosevegetation. De enkeltvis forekommende Træer er vantrivelige.

Et ikke ubetydeligt Parti af Myren Syd for Jernbanelinien har tidligere været dyrket, eller i alle Fald grøftet til Dyrkning. Nu er de oprindelig aabne Grøfter sammensunkne og udfyldte, medens Strøget er tæt bevoxet med Bjørnemose, der har udelukket næsten al anden Vegetation. Langs Grøfterne staar en Del temmelig frodig Ungskov.

Myrens Areal udgjør 1281 Ar.

Dybden er noget forskjellig, idet Bunden, som bestaar af Sand, er ujevn. Paa et Strøg fra den opstikkende Sandhaug

a vestover er den kun 0,3—0,5 Meter, men forøvrigt er den 1,5—3,6 Meter.

Paa Nordsiden af Jernbanen forekommer visse Strøg, som paa Grund af Sumpighed ere utilgjængelige. Torven er her i Overfladen forvandlet til en flydende, tjæreagtig Masse, hvorpaa der med Undtagelse af enkelte spredte Dotter Bjønskjæg ikke findes nogen Vegetation.

Paa de dybeste Strøg af Myren er ved Bunden udbredt et Sumpgræsmyrlag, der har ujevn Tykkelse (0—1,5 Meter), idet Laget udfylder Grundens Fordybninger; Overfladen er imidlertid jevn. Paa de grundere Strøg er over Bunden, som overalt bestaar af Sand, dannet et Skovmyrlag, der tildels strækker sig noget ud over Sumpmyren, hvor det kiler sig ud. Det har en Mægtighed af indtil 1 Meter. Over det hele er udbredt et Startorvlag, der i de dybere Myrstrøg, hvor Skovmyrlaget mangler, hviler paa og gaar over i Sumpgræstorven. Lagets Tykkelse er omkring 1 Meter. Endelig er paa enkelte Strøg, som antydet, et Væxtlag af Mose m. v. under Dannelse; det er endnu kun 0,1—0,5 Meter tykt.

En Del af Myren kan let mod Nord gives Afløb til den 3—4 Meter lavere liggende Terningaa gennem en kun 20—30 Meter bred Grusbanke, der er jevnhøi med Myrfladen. Men paa Grund af Myrens Fald maa Partiet Syd for Banelinien grøftes mod Udløbet paa denne Kant.

Myren maa ansees for at være temmelig vel skikket til Opdyrkning. Ved Udgrøftning vil den i Dagen liggende, sumpige Startorv snart danne brugbar Agerjord. Hvor Mos-
torvvegetationen er udbredt, burde Væxtlaget flaaakkes og brændes, eller ved foreløbig Udgrøftning og Ombrydning forberedes for Kultur, idet Formuldning da vilde indledes.

Det paa Myren sivende og i smaa Pytter stillestaaende Vand maa være meget jernholdigt, idet der bundfældes et brungult Pulver — Rust, Jernforbindelse. Paa saadanne Pytter dannes i tørt Veir ogsaa en fin, blaalig, metalglinsende Hinde — en ved Vandets Fordampning efterladt vandholdig Jernforbindelse. Jernet i Myren har selvfølgelig sin Oprin-

delse fra Omgivelsens Grus. Stor Jernmængde i Jorden ansees i Almindelighed som en Ulempe for Dyrkning. Men paa Jæderen gives flere Exempler paa, at Jord viser antagelig Frugtbarhed, skjønt den er saa jernholdig, at nedlagte Teglrør tilstoppes ved, at Jernet afsættes paa Indsiden og efter 10—15 Aars Forløb udfylder hele Røraabningen og forstyrrer Udgrøftningen.

No. 16. Stortjernmyr.

Denne Myr findes ved Aasfoden paa Nordsiden af Dalføret Elverum—Løiten mellem Grus- og Sandbanker 2—3 Kilometer Nord for Terningen og i Nærheden af den langs Glommen udstrakte Sandflade.

Omtrent paa Midten, eller nærmere den søndre Ende af Myren ligger et lidet Tjern, som ikke er anmærket paa Rektangelkartet. Det har ved *a* Udløb mod Sydøst over Myren; bunden er her Grus. Ogsaa ved *b* gives et Afløb for den søndre Myrbugt. Det nordre større Myrparti har foruden mod Tjernet Udløb i Nordøst gennem et lidet Dalføre, hvor Grunden er Grus og løse Stene. Fra Nordvest kommer en liden Bæk ind i Myren.

Kun i visse Forsænkninger, hvor Vand siver frem, voxer Stararter nogenlunde eneraadende. Forøvrigt er der over det hele udbredt den almindelige Mostorvvegetation, som ofte er nævnt. Her og der især gruppevis staar nogle mandshøie, halvdøde Furutræer. I et lidet Belte *c* omkring og i Tjernet staar Mose, visse Stararter, Nymphæa og Luteum samt Treblad.

Myrens Areal udgjør 1600 Ar.

Myrmassen i søndre Parti: Øverst Mostorv med Væxtlaget indtil 0,5 Meter; derunder Myruldtorv tildels mosblandet 1—2 Meter og endelig Skovmyrslag, der hviler paa Bunden og er 1—2 Meter mægtigt. Paa visse Strøg erstattes Myruldlaget af Startorv.

I nordre Parti er Mostorvlaget tilsammen med det levende Væxtlag indtil 1 Meter tykt. Derunder følger Bjønskjæg og Myruldtorv, som i den dybere Del er blandet med og gaar over i Sumpgræstorv, der er udbredt over de laveste Strøg

af Bunden. Tildels er Sumpgræsmassen blandet med Krat-
rester og gaar omkring Kanterne over til Skovmyr.

I nordre Parti er Dybden 2,5—3,5 Meter.

I søndre Do. „ Do. 1,5—4,0 —

Omkring Tjernet, i det lille Parti *c* er Dybden 5,0—5,8
Meter. Her er Massen en blød, frisk tildels paa Vand flydende
Mostorv med indblandede Trævler antagelig af visse Stararter.
Under nordre Parti ligger Bunden, som overalt bestaar af
Sand, i en temmelig jevn Flade. Ved Tjernet har den en
Forsænkning af omkring 2 Meter. Paa Sydsiden af Tjernet
strækker Grusbankerne *a*, der kun er dækket af et ringe
Myrlag, sig ud og vilde, naar Myrfladen var 1 Meter lavere,
indskrænke Myrens Bredde samt bidrage til Opdæmning af
Tjernet. Myren kan temmelig let udgrøftes til 2—3 Meters
Dybde. Myruldmassen er nogenlunde moden til Brændtorv,
medens Skovmyrlaget vil være altfor meget usammenhængende
for Anvendelse til Stiktorv. Startorven og Sumpgræsmyren
er vistnok brugbar som Brændsel, men har liden Brændeværdi.
I Forbindelse med Torvdrift kunde Væxtlaget af Mose og
Bjønkskjæg m. v. tilvirkes som Torvstrø for Hjemmebrug.

Ved en overfladisk Undersøgelse kunde det synes antage-
ligt, at det lille Tjern er en Rest af et større Vand, der op-
rindeligt maatte have indtaget den Lavning, hvori Myren
ligger, samt at Myren lidt efter lidt havde udfyldt Tjernet
og indtaget dets Plads saaledes, som det nu sees at foregaa i
dets Omkreds. Men Bonitets- og Bundundersøgelsen tillader
ikke en saadan Antagelse. Det er kun et i Forhold til Myrens
Areal ubetydeligt Belte omkring Tjernet, som er eller kan
være dannet i Vand, og denne Masse adskiller sig skarpt fra
Myrens øvrige Torvmasse.

Da Bunden under Tjernet og dets Omkredsparti ligger
omkring 2 Meter lavere end Myrbunden nedenfor og endnu
mere ovenfor, maa der oprindeligt have staaet Vand her af
mindst 2 Meters Dybde. Omkring dette Tjern og paa Stræk-

ningens laveste Strøg forøvrigt florerede en Vand- og Sump-vegetation. Over de mindre sumpige Strøg dannedes saa Skovmyrslaget, derpaa udbredte Myruld og Bjønskjæglaget sig, eller Startorven udvikledes. Tilvæksten af disse Lag er foregaaet uafhængig af Tjernet, men derved er dette efterhaanden opdæmmet saa, at dets Vandflade nu ligger 1 Meter høiere end Myrfladen 50 Meter nedenfor Tjernet, og over 3 Meter høiere end Grusbanken *e e*, som fra først af maa have opdæmmet Tjernet.

Under Myrens Tilvæxt er Tjernet's Areal indskrænket fra 80 Ar til 17 Ar, medens Dybden er forøget omkring 3 Meter.

No. 17. Bjørnemyr.

Den ligger paa en Fjeldafsats i Skovstrækningen „Skøietegen“ paa Nordsiden af Terningaaen og omgives for det meste af Grusbanker. Mod Syd er disse saa lave, at Myren paa et Par Steder har Udløb over dem.

Dens Areal er 500 Ar.

Vegetationen er en Blanding af Mose paa visse Strøg med Stararter, men paa andre med Bjønskjæg og Myruld samt Mikkelsbær, Dværgbirk, Multer m. fl. Desuden er Myren for største Delen temmelig tæt bevoxet med Buske af Furu og Birk. For at bestemme Alderen af saadanne forkrøblede Træer, som i Regelen findes paa mindst 1—2 Meter dyb Torvmыр, blev et Par Stykker afskaarne; de havde en Høide af omkring 2,5 Meter og Stammen var 6 Centimeter i Tvermaal ved Roden. Efter at et Snit var afpudset taltes der omkring 50 Aarringe.

Myrens Dybde er kun 1—2 Meter. Vistnok er den paa et Sted 2,8 Meter, men det er i en aaben Kilde, der flyder frem af en traktformig Fordybning i Bunden, der bestaar af Sand og ligger i en nogenlunde jevn Flade med lidt Fald mod Udløbet.

Det løse af Mosevegetation dannede Væxtlag, der har en Tykkelse af 0,2—0,4 Meter, hviler paa et til Brændtorv modent

Lag af Myruld- og Bjønskjægtorv, som er blandet tildels med Starrester og ofte med Skovaffald samt smaa Stubber.

Ved Bunden er Massen en ren Skovmyr.

Myren kan let udgrøftes til Bunden og er som antydet brugbar til Brændtorv, men i en Bygd saa rig paa mere bekvemt liggende Brændtorvmyrer vilde den bedst kunne anvendes til Skovgrund.

No. 18. **Kalkjelmyr** (af Koldkildemyr).

Den ligger ved Foden af „Narsæterberget“ lidt Vest for Jernbanen Elverum—Røros og mod den langs Glommen udstrakte Sandslette i Kartbladets Nordgrændse. Den omgives af Sandbanker, der er bevoxet med Skov, eller nylig snauhugne.

Myrens Midtparti er meget sumpigt; der staar fornemmelig Stararter og Treblad — *Menyanthes Trifoliata*, kun tildels med indblandet Mose og Bjønskjæg. Paa visse Strøg omkring Kanterne er Mostorvvegetationen udbredt sammen med noget Skovkrat. Det sumpige Strøg er frit for Skovvæxt. Overfladen har svagt Fald mod Sydøst.

Myrens Areal er 325 Ar.

Dybden varierer mellem 1,0 og 2,9 Meter.

Langs efter Midten bestaar Massen for hele Dybden af blød Startorv; til Siderne er øverst udbredt en Bjønskjægtorv af ringe Dybde tildels over Startorv, men væsentlig især over græsblandet Skovmyr, der i Omkredsstrøgene er udbredt over Bunden.

Myren kan ved Gravning gennem en Grusbanke let udgrøftes. Dens Bonitet kunde nærmest tilsige Dyrkning, men da den ligger noget afsides, vilde maaske nogen Udgrøftning og deraf følgende Tilgroning med Skov være dens bedste Anvendelse.

No. 19. **Sagstuemyr**.

Den strækker sig fra Hovedveien ved Sagstuepladsen

nordover langs Bakkefoden og grænser i Øst til den øvre, kuperede Del af „Terningmoen“.

Myren er for det meste bevoxet med vantrivelige og ofte halvtørre Furu- og Birketrær. Den har Mostorvvegetation, d. e. Mose, Bjønskjæg, Myruld, Multer, Mikkelsbær, Blaabær, Bladlyng, Dværgbirk samt tildels Pors og Stararter.

Arealet er kun 287 Ar. Dybden udgjør 1 Meter.

Myrmassen er temmelig vel moden til Brændtorv og er dannet især af Myruld. Tidligere er her optaget noget Brændtorv, men denne Slags Brændsel benyttes endnu ikke i Bygden. I Massen er indblandet en Del Trævler af Vaccinier og Star m. fl. og der findes saavel ved Bunden som i Overfladen en Del Kviste og Rodstubber af Skovkrat.

Paa søndre Myrdel er nogle Teige grøftede og dyrkede; paa Grøftekanterne staar meget frodige Ungtrær.

Ved nogen Udgrøftning vilde Myren, der har saa ringe Dybde, snart bære frodig Skov, eller der kunde udtages en Del Brændtorv og Tomten med Affaldsjorden dyrkes. Myrens Beliggenhed og Adgangen til Udgrøftning opfordrer til Benyttelse.

No. 20. Ebrudtjernmyr.

Den ligger lige ved Gaarden Ebrud og omkring Ebrudtjernet. Mod Sydøst støder den til Gaardens Indmark, hvor en Fjeldryg stikker op, for Resten omgives den af Grusbanker, der er bevoxet med Smaaskov af Furu og Gran; den tilhører Løiten Almenning.

Vegetationen bestaar især af flere Slags Mose — i Tuer, hvorpaa ogsaa staar Dværgbirk, Mikkelsbær, Bladlyng og Myrbær samt sjeldnere Lyng og Krækling. Mellem Tuerne, hvor jevnligt siver Vand fra Omgivelsen til Tjernet, staar Stararter og Bjønskjæg samt enkeltvis Myruld. Omkring Kanterne mod Land og ved Tjernet staar en Del Buske af Furu og Birk. Midtpartiet er næsten ganske træbart.

Ved en Kanal, der er optagen af Almenningsbestyrelsen,

gjennem Myren er Tjernet for nogle Aar siden sænket lidt over 1 Meter. Derved er et 20—25 Meter bredt Omkreds-bælte af Tjernbunden tørlagt. Med Undtagelse af Kanalens og Tjernet's nærmeste Omgivelse har denne Kanalisering ikke udøvet og kan heller ikke udøve nogen Indflydelse paa Myrens Væxt- eller Skovforhold. Skulde videre Virkning opnaaes, maatte flere Grøfter i denne sumpige og ikke lidet udstrakte Myr optages; fornemmelig maatte Vand fra Omgivelsen hindres fra at flyde udover Myrfladen.

Myrens Areal udgjør 2537 Ar. Dens Høide over Havet er 278 Meter.

Som det fremgaar af Tallene paa Figuren, er Dybden for den største Del af Strækningen 1,5—3,5 Meter. Paa det tør-lagte Belte og lidt videre omkring Tjernet er den 5—6 Meter. Paa det dybe Strøg ved Tjernet dannes Bunden af et nogle Centimeter tykt, blødt Lerlag der hviler paa Fjeld. For-øvrigt bestaar den af Grus og ligger i en temmelig jævn Flade omtrent i Høide med nuværende Vandflade i Tjernet.

Torvmassen bestaar fraoven af til 1 à 3—4 Meters Dybde af en med mange Trævler af Buske gjennemvævet Græsmyr, der for det meste er temmelig frisk og ufortorvet. Den synes at være dannet af de samme Plantearter som Myrens nu-værende Vegetation, tildels vistnok i et andet Blandingsforhold. Paa de dybere Strøg er udbredt et Skovmyrslag af 1—2 Meters Mægtighed, eller Starmassen m. v. gaar over til en Sumpgræsmyr, der indtager de dybeste Strøg. I den tilgængelige Del af Tjernetomten, hvor det sidstnævnte Lag er udviklet til størst mulig Mægtighed, er Myrmassen blandet med et fint Dynd, eller et grynagtigt Pulver, der antagelig hidrører fra tilførte Barnaale, saa den er ganske usammenhængende.

Omkring Tjernet, der ligger omkring 2 Meter lavere end Myrfladen, er Myrmassen saa fast, at den kunde anvendes til Brændtorv, som dog ikke er af bedste Kvalitet. Den øvrige Del af Strækningen er endnu ikke moden til saadan anvendelse. Ved Maskinæltning kan der vistnok tilvirkes et brugbart Brændtorv, men naar Materialet er lidet fortorvet og af

mindre god Beskaffenhed, kan Produktet ikke blive af bedste Slags.

Paa den tørlagte Tjernetomt, som efter Udtapningen tildels er sunket til Vandfladen, ligger mange, helt eller halvt begravede, større Træstammer. En Del af disse er vistnok faldne ud fra Omgivelsen, men det er ikke usandsynligt, at det tildels kan være Stokke, som er efterladte ved tidligere Tømmerkjøring.

I Torvbanken ved den gamle Tjernkant stikker enkelte større Fururodstubber frem, ligesom nogle saadanne paatræffes omkring Myrkanterne, men Myrens indre større Flade synes at være fri for større Stubber. I den opkastede indtil 1,5 Meter dybe Kanal er kun nogle Stykker paatrufne, medens Torvmassen især Græsmyrlaget er tildels ganske tæt gennemvævet af fingertykke, ofte temmelig friske Rødder af Buske og Smaatræer.

I den meget porøse Myr synker Vandet saa, at Overfladen er fast og nogenlunde tør i en Afstand af indtil 30 Meter fra Kanalen, hvor denne er 1,5 Meter dyb.

I nederste Ende af Kanalbunden stikker Fjeldet frem. Derfra til Tjernet er yderligere omkring 1 Meters Fald, som kan udnyttes. Myren kan følgelig let grøftes til 2,0—2,5 Meters Dybde, eller for store Strøg til Bunden.

Myren er brugbar til Opdyrkning. Men da den tilhører en Kommunealmenning, har den enkelte Medeier i Almenningen neppe Raadighed over den. Kommunal Dyrkning er lidet tænkelig og vilde vistnok være ganske upraktisk. Der synes saaledes ikke at være nogen udsigt for Dyrkning af Myrer, der som denne ligger i Almenninger. Myren maatte enten sælges, eller for længere Tid forpagtes til den, som vilde dyrke den. Om saadant Kjøb vilde der neppe blive synderlig Konkurrence. At bygsle saadan Jord bort i mindre Stykker til Arbeidere, er der i vor Tid af 2 Grunde liden eller ingen Udsigt til. For det første søger de fleste uformuende, unge Mennesker fra Landet og Landarbeidet til Byerne og Fabrikkerne, hvor de tror at kunne leve bekvæmere og lettere, for det

andet er den gjældende Husmandslov ugunstig for Jordeieren. I den senere Tid oprettes ganske faa, nye Husmandspladse, medens mange frasælges og gaar over til særskilte Brug, eller lægges ind under Gaarden, saa Husmændenes Antal er formindsket.

I Udlandet, især Tyskland, er Spørgsmaalet om at forbedre Arbeidernes Kaar og hindre Udvandring tildels resulteret i, at der gives unge Arbeidsfolk Anledning til at erhverve smaa Jordlodder med Hus for en billig Pris. Staten eier der store udyrkede og ubenyttede Myrstrækninger. Gjennem en Del af disse er ført Kanaler som Transportvei fra Bygd til Bygd eller til By. For at faa saadanne øde Strækninger dyrket og beboet samt af ovennævnte Hensyn inddeles Myren i Lodder paa 30–50 Maal. Saasnart nogen melder sig til Overtagelse af et saadant Lod, bliver der af det offentlige opført Hus, eller Overtageren erholder mod Garanti Bidrag til Hus. Ved Tiltrædelsen er der ved et Kanalsystem, som berører Loddens Grændser, aabnet Adgang til Udgrøftning, hvorved Stedet bliver beboeligt. For det hele betales en aarlig Afgift. I nogle Tilfælde gaar Lodden over til Brugerens og Efterkommernes Eiendom, i andre bliver den et Slags Bygselgods, hvortil Leilændingens Efterkommere har Forkøbsret. For Nybyggeren gjælder det om at kunne klare sig de første Aar, inden nogen Avling kan frembringes. Mange saadanne Kolonister skal være velstaaende, medens andre, som det af Beretningerne ser ud til, maa være tarveligt situerede. Det kommer meget an paa Afgiften, der ofte bestemmes ved Auktion, paa Adgangen til Arbeidsfortjeneste udenom Hjemmet, paa Myrens Beskaffenhed, som ofte kun skal være middelsgod og paa Vedkommendes Dygtighed og Helbred m. m. Principet roses meget i Tyskland og Staten ofrer en Del derfor.

Kan der ikke være Haab om, at noget lignende modificeret efter de lokale Forhold kunde iværksættes her i Landet paa Myrstrækninger, der tilhører Stats- eller Kommunealmenninger? Det er maaske lidet troligt, at Styrelsen i Stat eller

Kommune og Arbeideren her i Landet, hvor man endnu ikke har oplevet de Ulemper, som udvikler sig ved vidtdreven Fabrikvirksomhed, skulde finde en saadan Foranstaltning fornøden og antagelig. Det er klart, at Industrien til visse Tider synes at tilbyde mange Fordele; men den er udsat for alvorlige Tilbageslag, og da lider Arbeideren først. I saa Tilfælde har man Emigrationen. Men det er netop denne, der mest ud-suger Landet, og som Stat og Kommune paa indirekte Maade mest mulig burde forhindre.

No. 21. Tobro- eller Langemyr.

Den ligger i Nordøst for Ebrudtjernmyr paa begge Sider af Hovedveien; den omgives af Grusbanker og mindre Fjeldknatter, der for det meste er bevoxet med smaa Skov. Mod Sydvest hænger den næsten sammen med den nærmest foran beskrevne Myr, men ligger omtrent 3 Meter lavere og mod-tager Afløbsvandet fra Ebrudtjernet, som dels flyder over Myren og dels er afledet ved en Kanal *a b* — se Kartet.

Partiet *A*, Nord for Veien. Den sydvestre Del deraf er meget sumpig og næsten udelukkende bevoxet med Stararter; med Undtagelse af Strøgene omkring Land, hvor der staar Krat, er den fri for Trævæxt.

Den østre Del af Partiet er dækket med en Vegetation af Mose — flere Slags, især Hvidmose —, Dværgbirk, Bjøn-skjæg, Lyng, Myruld, Bladlyng og Renmose m. fl. hvorhos der langs Kanterne og Veien staar en Del mindre Træer af Furu og Birk. Ligeved Veigrøften er disse indtil 4 6 Meter høje og nogenlunde trivelige, hvilket vidner om selv den ufuldstændige Udgrøftnings Indflydelse paa Trævæxten. Paa den bløde dybe Myr er meterhøje Træer 30—40 Aar gamle.

Partiet *B*, Syd for Veien, er især bevoxet af Mose i Tuer, Dværgbirk, Lyng, Vaccinier m. fl. og mellem Tuerne, hvor Sumpigheden er større, Bjøn-skjæg, Myruld — *E. vaginatum* — og Stararter. I Veigrøfterne *Eriophorum angustifolium*, *Comarum palustris* og paa Veikanten *Nardus stricta*. Om-

kring Kanterne og ved enkelte gamle Grøfter staar mindre Træer, for Resten er Partiet ganske skovbart.

Dette Parti ligger indtil 2 Meter lavere end *A* og modtager Afløbsvandet derfra gennem 2 Broer i Veien. Fra den vestligste af disse er ført en Grøft *a b* som nævnt til Hovedafløbet i Syd. En mindre Del af Myren har Udløb i Sydøst, hvor nogle Teige er dyrket og synes at være antagelig frugtbare.

Paa den østlige Del af Partiet *B* ligesom tildels ogsaa paa *C* synes et Lag af Mose, Dværgbirk og Bjønskjæg at skulle danne et eget Torvlag over Græsmyren; det er endnu kun 0,2—0,4 Meter tykt og udgjør Vegetationslaget, men Startorvdannelsen er ganske afbrudt. Paa den vestlige sumpigere Del foregaar endnu Græsmyrdannelse.

Myrens samlede Areal udgjør 2468 Ar.

Dybden varierer mellem 1,5 og 5,0 Meter, for største Delen er den 2,0—3,5 Meter.

Torvmassen er for hele Dybden en frisk, blød og ufortorvet Græsmyr, der tildels ved Bunden er saaledes opfyldt af Kratrester eller Skovaffald, at den gaar over til et Slags Skovmyr. Paa det dybeste Strøg findes ved Bunden Rester af Rør og Equisetum, eller Overgang til Sumpgræsmyr.

Større Stubber ere ikke paatrufne, men der forekommer en stor Mængde penne- eller fingertykke Rødder af Buske. Maaske tilhører disse Dværgbirk, der har en fremtrædende Udbredelse i Nutidsvegetationen. I Starmassen sees tildels Rester af Myruld — *Eriophorum vaginatum*.

Myrens Bund bestaar af Sand og Grus og ligger i en temmelig jevn Flade; Nord for Veien har den dog en Forsenkning af indtil 1,0 Meter.

Efter Boniteten og Adgangen til Udtapning er Myren især i visse Strøg, hvor Mostorvvegetationen ikke har taget Overhaand, skikket til Opdyrkning.

No. 22. Ebrudmyr.

Den ligger i Sydøst for Gaarden Ebruds Indmark, hvortil den støder med sin Langside, og omgives for Resten af lave

Grusbanker. Med Undtagelse af en dyrket Strimmel langs nævnte Indmark tilhører den Løiten Almenning.

Over Myren er udbredt den almindelige Mostorvvegetation. Paa den søndre Del, som er mere sumpig, dannes den dog af Stararter.

Myrens Areal udgjør 993 Ar. Høide over Havet 280 Meter.

Dybden er 1,0—2,4 Meter.

Torvmassen bestaar af en til Brændtorv temmelig vel moden Masse, der i nordre Del er nogenlunde fast, men mod Syd, hvor Vand fra Omgivelsen flyder udover Overfladen, er mere sumpig. Den synes at være dannet af Sumpplanter, især Stararter. Tildels sees Rester af Myruld og Padderok.

Mod Nord er som antydet Græsmyrdannelsen overdækket af et Vegetationslag af Mose m. m., der omsider vil danne et eget Torvlag.

Myren har Udløb baade mod Øst og Sydøst; paa første Sted i Høide med Overfladen, men paa sidste 1 Meter lavere.

Myrbunden er Sand og Grus.

No. 23. Storemyr.

Den tilhører Løiten Almenning, ligger i Syd for Ebrud og strækker sig fra Jernbanelinien, der løber over et Par af dens Bugter og langs dens nordvestre Kant, henimod Foden af Vengsaasen i Sydøst. Den omgives af lave, 1—10 Meter høje, skovdækkede Grusbanker, hvori Fjeldrygge her og der stikker frem. Disse Banker afdeler Myren i flere Partier, som dog er sammenhængende, men maa beskrives særskilt. De giver Myren en meget uregelmæssig Form og stikker ofte op som Holmer og Skjær paa Myrfladen, medens de i Regelen bærer en ikke uanselig Skov. Et Par større og en Række mindre Tjern eller Vandpytter findes spredte over de søndre og østre Partier. Paa Grund af Myrens Uregelmæssighed, Sumpighed og Tilstedeværelsen af flere Tjern samt den tætte Skov paa Halvøer og Holmer af Grusbanker i Myren, var

Opmaalingen vanskelig og medtog mere end almindelig lang Tid. Men de samme Omstændigheder, Myrfladen med sine skovbevoxede Holmer og brimfulde Tjern omgiven af den mørke Skov danner tildels mærkelige Udsigter, som maatte være noget for en Maler.

Myrpartiet *A* har jevn Overflade, men falder et Par Meter, 1:350 mod Nordøst. Det har afløb paa 2 Steder over Grusbanken mod denne Kant. Strækningen er meget sumpig; der flyder Vand fra Svartetjernet og de sydøstlige Myrpartier ud over Fladen, men noget Bækkeleie er ikke dannet.

Vegetationen bestaar især af Stararter, Bjønskjæg og Hvidmose; strøgvis staar spredt Dværgbirk, Vaccinier, Bladlyng, Myruld, Myrbær og omkring Kanterne og paa grundere Strøg forkrøblede Furutræer. Ved Svartetjernet staar et Holt af smaa og mindre trivelig Birk. For Resten er Partiet ganske skovbart.

Dybden, der som sædvanlig er paaført Kartskitsen i Meter, varierer mellem 1,0 og 2,8 Meter.

Torvmassen er en for hele Dybden temmelig ensartet Græsmyr, der er næsten ganske frisk og ofte blandet med mange Trævler og Kviste af Buske. Tildels er den saavidt sammenhængende og fortorvet, at den efter Afgræftning og Sammensynkning vilde være brugbar som Brændtorv.

Partiet *B*, der mod Nordvest hænger sammen med *A* og mod Sydøst ogsaa med *C*, ligger indtil et Par Meter høiere end *A*. Da det ikke har synderlig større Nedslagsfelt end sit eget Areal, er det frit for tilflydende Vand.

Vegetationen bestaar af et tæt Dække af Hvidmose, hvoriblandt findes de paa mindre sumpige Steder med Mosen forenlig Planter, Multer, Myrbær, Dværgbirk, Bjønskjæg og Myruld m. fl.

Partiet har i Overfladen fuldstændig Mosemyrkarakter og er blottet for Trævæxt. Det er ophøiet over Midten og har lidt Fald mod *A*.

Øverst er Myrmassen sammen med Væxtlaget en ganske frisk og temmelig ren Mostorv, der har opnaaet en Tykkelse

af 0,2 Meter paa Udkanterne og indtil 0,8 Meter over Midten af Myrpartiet. Derunder og lige til Bunden bestaar Torven af en mere eller mindre frisk Græsmyr, der i Regelen er blandet med Skovaffald og ofte er meget seig og grovtrævlet.

Bunden bestaar af blød Ler og er lavest over Midten.

Myrens samlede Dybde er 2,0—4,4 Meter.

Partiet C, som udgjør den sydøstlige større Del af Myren, er meget sumpigt — tildels utilgængeligt. Over Midtstrøgene flyder Vand fra Omgivelsen og her staar især Stararter og Bjønskjæg samt lidt Mose og Treblad. Paa Bugterne og Omkredsen staar Mose, Bjønskjæg, Myruld, Multer, Bladlyng, Dværgbirk og tildels Krækling. Her staar ogsaa en Del forkrøblede Furutrær, medens Midtfladen er fri for saadanne.

Myren er ganske jevn med svagt Fald — 1:500 — mod Nordøst, hvor Partiet har Afløb over en Grusbanke.

Over Midtpartiet bestaar Torvmassen af frisk, blød Græsmyr, der fornemmelig er dannet af Stararter, men ofte har nogen Tilblanding af Mose. Myrpartiets store Bugter mod Sydøst og Sydvest ere tildels fastere, og Massen har ofte nogen Indblanding af Myruld. Paa visse Strøg er den saavidt fortorvet, at den efter Afgroftning kunde være brugbar som Brændtorv.

Bunden bestaar for det meste af Grus, men stykkevis ligger Myren lige paa Fjeldet.

Partiet D, der omfatter den omkring Svartetjernet og Syd for dette liggende Myrstrækning, er ogsaa meget sumpig og paa visse Strøg ganske utilgængelig.

Vegetationen har fuldstændig Mostorvkarakter. Overalt er udbredt et yppigt, svampigt Dække af Hvidmose. Paa de laveste Strøg og omkring Tjernene er dette fyldt af Vand og halvflydende. Blandt Mosen staar der næsten alene Bjønskjæg. Ved Tjernene findes enkelte Stararter og Treblad samt Rør, men disse udgjør ikke nogen væsentlig Del af Væxtmassen. Paa høiere Strøg især mod Land danner Mosen Tuer og Banker, medens den ledsages af Multer, Bladlyng, Bjønskjæg, Myruld, Dværgbirk, Myrbær og enkelte Starplanter.

Paa Grusbankerne omkring Myren staar under Skoven, som er temmelig tæt og væxterlig samt næsten alene bestaar af Furu, Vaccinier, Lyng — call. vulg. — og Krækling m. fl.

Myrpartiets Dybde er meget variabel; paa visse Steder, hvor Bunden har Forsænkninger, er den lige til 6,0 Meter, men aftager paa andre til mellem 1 og 2 Meter, for en større Del er den 2—4 Meter.

Foruden Væxtlaget, der som angivet bestaar af Mose og har en Tykkelse af nogle Decimeter, er Torvmassen en uforraadnet Græsmyr væsentlig dannet af Star. Paa visse Strøg er indblandet Rør og paa andre noget Myruld. Ved Bunden omkring Land forekommer tildels et ringe Skovmyrslag. Større Rodstubber er ikke paatrufne undtagen lige ved Land. Bunden, som er temmelig kuperet, bestaar af lerblandet Grus.

Myrstrækningens samlede Areal udgjør efter Opmaalingen 18 706 Ar.

Som det af det foran anførte fremgaar, er paa visse Strøg af Myren udbredt et for det meste endnu ubetydeligt Mose- eller Mostorvlag, der er i frodig Væxt, medens Græsmyrdannelsen paa disse Strøg selvfølgelig er standset. Her har man en Mostorvdannelse af ikke ringe Arealudstrækning i sin Begyndelse eller paa et forholdsvis tidligt Udviklingstrin. Der er al Udsigt til, at denne Mostorvdannelse vil fortsætte, hvis ikke Udgroftning kommer til og forstyrrer Myrens Udvikling. Paa andre Strøg er et Myruld og Bjønskjægtorvlag begyndt at danne sig over Græsmyren. Hvor Vand fra Omgivelsen siver over Fladen og Dynd afsættes, vedbliver Starvæksten og Græsmyrdannelsen.

Ved nogen Gravning i Grusbanken mod Nordøst kan Partierne *A* og *C* let gives tilstrækkeligt Aflob. *B* vil da kunne grøftes mod *A*. Svartetjernet maa ogsaa udtappes gennem *A* ligesom den nordøstlige Del af *D*, medens det i den vestlige Bugt liggende Tjern med Omgivelse har Udløb mod Sydvest til Gaarden Grefsum; men paa denne Kant blev Aflobsforholdene ikke nærmere undersøgte.

No. 24. Bjørkholmyr.

Den ligger i Sydøst for Gaarden Hassum og Øst for Vivestad samt tilhører Løiten Almenning; den overskjæres af Jernbanen og omgives af Grusbanker, som er belagte med mange større, løse Stene, og hvori Fjeldknatter tildels stikker frem. Omgivelsen er bevoxet med smaa Furuskov.

Ved Udløbet mod Vest, som i Anledning en igangsat Torvdrift er oprenset og fordybet, ligger en Klynge af Husmandspladse „Talbak“. Landskabets Vandskjel mellem Glommen og Mjøsen findes mellem denne og den sidst beskrevne Myr; Høiden over Havet er for begges Vedkommende omkring 275 Meter.

Vegetationen paa den vestlige Del, som tildels ved Jernbanen og videre ved en Afløbsgrøft fra Torvfabrikerne i nogen Grad er udgrøftet, bestaar især af Mose, Mikkelsbær, Bladlyng, Ener og Krækling i Tuer, medens der mellem disse staar Stararter og Bjønskjæg. Bemærkes maa det, at de Strøg, hvor Udgrøftningen er mest fuldstændig, anvendes som Tørkeplads for den med Maskine tilvirkede Brændtorv, og at al Vegetation paa det nærmeste her er underkuet; der staar dog tildels nogle Stararter og Blaatop — *Molina cærulea*. Den større nordøstlige Del af Myren er blødere, for en Del meget sumpig. Paa de lidt høiere Bugter florerer en Mostorvvegetation, medens Stararter er fremherskende paa de blødere Strøg, eller hvor Vand fra Omgivelsen flyder udover Myrfladen.

Myrens Areal er maalt og beregnet til 4787 Ar.

Dybden varierer fra 1 til 4 Meter; for største Parten er den 2,0—3,0 Meter.

Bunden, som bestaar af Grus eller tildels Fjeld og Sten, er noget ujevn. En Række af smaa Grusbanker eller Fjeldknatter stikker som Holmer op til eller 2—3 Meter over Myrfladen. — Se Kartet.

Paa de dybeste Strøg er ved Bunden udbredt et Sumpgræsmyrslag, hvori sees Rester af Rør og Padderok. Dette Lag har forskjellig Tykkelse alt efter Bundens større eller mindre Forsænkninger, fra nogle Decimeter til 1—2 Meter.

Paa de grundere Strøg er nærmest Bunden afsat et Skovmyrlag, der ofte strækker sig noget ud over Græsmyrlaget og har en Mægtighed af indtil 1 Meter. Over Skovmyrlaget og over hele Myren er udbredt et Startorvlag af 0,5—1,0 Meters Tykkelse.

Paa Midtpartiet hviler dette paa og gaar umærkeligt over i Sumpgræslandet saaledes, at her kun forefindes et noget varierende Lag, medens paa andre Strøg 2—3 forskellige Lag optræder. Endelig findes især paa det sydøstlige Parti et Mostorvlag under Dannelse af indtil 0,5 Meters Tykkelse. Om Lagenes Forhold se Profilet for Myren.

I Skovmyrlaget, især i dets øverste Del og ofte stikkende noget op i Startorvlaget, findes en stor Mængde sværere og mindre Rodstubber, omfaldne Stammer og andre Skov- eller Kratresten. Dette kunde vistnok iagttages ved Boret, men i Fabrikernes Torvtag, hvor det overliggende Lag og en Del af Skovmyrlaget var borttaget, medens Rodmassen var blottet og til dels ladt urørt, var dette mere anskueligt. Skovens Rodskelet var afdækket. De større Stubber og Stammer — 10—15 Meter lange —, som bemærkedes, var alle af Furu; mindre og sjældnere forekommende Stammer var af Birk.

Torvmassen er i det hele taget kun ufuldstændig omdannet til Brændtorv. Den vilde ikke være vel skikket som Stiktorv; men ved Æltning især, naar Startorv blandes med Skovmyr, bliver Produktet, som jeg havde Anledning at iagttage under alle Tørhedsgrader, et fortrinligt Brændsel. Torvtagene er anlagte saaledes, at det dybtliggende og ufortorvede Sumpgræsland ikke medtages.

Visse Strøg især mod Nordøst, hvor Myren oversives af Vand og der staar en frodig Starvæxt, benyttes ikke, men kan let omdannes til en antagelig god Slaatemark. Ved Afledning af Vandet, helst saaledes, at Strækningen til visse Tider kunde overrises, vilde Feltet blive tilgængeligt, og Høet kunne bjerges.

Et hensigtsmæssigt Vandingsanlæg kunde paa saadant Felt let udføres og vilde betale sig godt. Men her støder

saadan Benyttelse af Myren paa den Hindring, at Strækningen tilhører en Kommunealmenning, medens den enkelte Medeier ikke har Dispositionsret udenfor Beite og Aavirkning i Skoven. Der skal for denne Almennings Vedkommende være falden Dom eller Departementskjendelse for, at den af Hensyn til de Brugsberettigede, der ikke besidder Jord, ikke kan skiftes. Men ligesaa vel som Almenningsbestyrelsen er berettiget til ved Leie eller Salg at afhænde Myren til Udskjæring af Torv, maatte den kunne sælge eller forpagte den bort til Dyrkning eller Engkultur.

Det er vel Almenningsforholdet, maaske ofte ogsaa den billigere Jord og større Udstrækning af Gaardsbrugene, som bevirker, at saadanne Strækninger paa Østlandet ikke sjelden ligger ganske ubenyttede, naar Havnecreaturene paa Grund af Sumpighed ikke kan komme ud paa Myren. Paa Vestlandet især ved Kysten, hvor Arealerne er mere indskrænkede, benyttes saadanne Felter i Regelen som Slaattemark, tildels ogsaa som Beite, idet Vandet i fornødent Fald afledes saavidt, at Myren i Sommertiden er tilgængelig for Folk og Fæ.

Saadan naturlig Slaat kan være saa fordelagtig — Udgifterne bestaar kun i Høstningen —, at Dyrkning af Feltet kan blive en tvivlsom Affære.

Den vestlige Del af Myren er som nævnt saavidt udgrøftet, at Torvfabrikerne kan arbejde, men Tørkepladsene er tildels ufuldstændig tørre. Afløbsgrøften er kun omkring 1 Meter dyb, men ved at udnytte Myrens Fald mod Vest kan de østlige Partier grøftes til større Dybde uden at Afløbet sænkes. Skulde de laveste Forsænkninger af Bunden fuldstændig udtappes, maatte der foretages en betydelig Gravning i Udløbet.

Maskintorvtilvirkningen paa denne Myr foregaar med en Æltemaskine fra Aadals Brug. Den drives af et 4—6 Hestes Lokomobil, der saavel som Torvmaskinen placeres paa Myren i passende Afstand fra Torvgraven, hvorfra Materialet trilles til Maskinen.

Fra den omkring 10 × 10 Centimeter store Mundaabning paa Maskinen skyves ved den indvendige Skrues Tryk Ælte-

massen frem i et firesidigt Prisme. Under Mundaabningen indlægges efterhvert lette Træbretter, der har Bredde som Torvprismet og Længde 1 Meter; de hviler paa Ruller og skyves frem af den Torvmasse, de bærer. En Gut lægger fra Siden af Bretter ind under Mundaabningen, en anden hugger, idet den liggende Søile bevæges fremad, med en Kniv halvt gennem Massen og deler derved Torven paa hvert Bret i 4 Dele. Under Vending og Oplægning for Tørring afbrydes Torvstykkerne efter disse Hug. En voxen Kvinde tager de belæssede Bretter og lægger dem paa en Sporvogn, der rummer $4 \times 14 = 56$ saadanne eller 224 Torvstykker. Vognen, der løber paa baandjernbeslaaede Træskinner, skyves af en Mand eller 2 Gutter. Paa Tørkepladsen er 4—6 Kvinder beskjæftiget med at bære Bretterne ud paa Teigen og aflægge Torven, saaledes at Torvstykkerne kommer til at ligge Side om Side i regelmæssige Rader.

Skinnegangen flyttes fra Teig til anden efter Behov. Pr. Time tilvirkes gjennemsnitlig 12 Sporvognlaster. Hver Vogn indeholder omkring 0,55 m.³ Pr. 10 Timers Dag behandles 120 Vognlaster à 0,55 m.³ = 66 m.³ raa æltet Masse. Af Mandskab tiltrænges:

- 1 Maskinist, som ogsaa er Arbeidsformand.
- 2 Mand til at made Æltemaskinen.
- 3 Mand for at opkaste og trille Materiale til Maskinen.
- 9 Kvinder for at paalæsse, trille og aflæsse Vognene.
- 2 Gutter ved Æltemaskinen.
- 1 Reservemand.

18 tilsammen.

Arbejderne bemærkede, at den tætte, vel fortorvede, fedtagtige Masse fra Skovmyrlaget paa Grund af, at den klæber fast til Træbretterne, ikke ret vel uden Blanding lader sig anvende i Maskinen. Men ved Tilblanding af noget fra det porøse Græsmyrslag hæves denne Ulempe.

Principet for denne Æltemaskine er en vandret liggende Axe, der forrest under Madningstrakten er forsynet med skraat-

stillede Knive eller en afbrudt Skrue og videre bag med en sammenhængende Skrue.

Paa den forreste Ende af Axen er anbragt et Par Udvexlingstandhjul og Rømskive for Rem fra Lokomobilet.

Den adskiller sig fra ældre Æltemaskiner især derved, at der over Hovedaxen er anbragt et Tandhjul retvinklet paa denne. Under Hovedaxens Omdreining griber de skjæve Knive ind i dettes Tænder og fører det frem en Tand for hver Kniv samtidig med, at de paa Knivene paaheftede Trevler af Græs og finere Rødder stryges bort.

Den ved ældre Æltemaskiner forekommende Ulempe, at der lægger sig Trevler paa Knivene, saa Maskinen ofte maa stoppes og renses, er ved nævnte Hjul noget nær forebygget.

Ulempen kan ogsaa efter eget Forsøg med en ældre Æltemaskine hæves ved, at Knivene i Cylinderen stilles ind til Axens Knive saaledes, at Trevlerne overklippes af de forbi hinanden passerende Knive.

Paa Myren drives 2 Torvfabriker.

No. 25. **Sagaabakmyr.**

Den ligger ved Gaarden Sagaabakken, til hvilken den for en Del hører, men for Resten tilligger den Løiten Almenning. Den omgives af Grusbanker, der enten er Indmark eller er bevokset med Skov; mod Syd grænses den dog til en Grusflade, som næsten ganske er skovbar, idet Skoven nylig er nedhugget.

Den vestlige Del af Myren har Udløb mod Sydvest over en myrlændt Strækning med omkring 0,5 Meter dybt Madjordlag, der er blandet med Sand og Ler og i Regntiden oversvømmes af en Bæk, som kommer ind paa Myren fra Nordvest. Dette Strøg er kun for en Del taget med under Opmaalingen. Strækningen har en frodig naturlig Vegetation og afgiver god Slaat og Beite. Græsvæksten vilde meget forbedres, om det forhaandenværende Krat af Vidjer og Birk blev ryddet afveien.

Et mindre Parti af Myrens vestlige Del er dyrket. Dette har i sin Karakter noget tilfælles med det nævnte Strøg ved Udløbet, men Dybden er omkring 1 Meter. Frugtbarheden er vistnok meget god, men Feltet, som udgjør ca. 160 Ar, ligger nu hen som Eng, der er bleven altfor gammel, idet Engugræs, Mose, *Aira cæspitosa*, *Ranunculus acer*, *Trollius europæa*, *Spiræa ulmaria* m. fl. især flourer. Kanterne af de aabne Grøfter er tæt bevoxet med Birketræer, hvilket ser malerisk ud, men er til stor Skade for Græsvæksten og Høtørringen.

Vest for det dyrkede Strøg og omkring Bækken er Stararter mest fremtrædende. Blandt disse staar Hvene og andre Græsarter og Urter, som har hjemme paa formuldet og sandblandet Myr. Paa den øvrige Myrstrækning har Vegetationen fuldstændig Mostorvkarakter, idet den bestaar af Mose, Bjøn-skjæg, Bladlyng, Multer, Dværgbirk, Myrbær o. s. v. Videre staar der en Del indtil 3—4 Meter høie, vantrivelige Furu-træer; nogle saadanne staar uddøde paa Roden.

Myrens Areal udgjør 2125 Ar. Høide o. H. 270 Meter. Bonitet: Over største Delen af Myren er der øverst dannet, eller er under Dannelse et Mostorvlag af 0,2—0,5 Meters Tykkelse. Derunder findes et med Kratrester noget opblandet Græsmyrlag af Star og Myruld. Lagets Tykkelse er 0,5—1,0 Meter. Nedad gaar det over i et omkring 1 Meter tykt Skovmyrlag, hvori findes en Del Stubber og Stammer af Furu og Birk. Begge disse Lag er temmelig vel modne til Brændtorv; de danner, naar Massen blandes sammen, en fortrinlig Ælletorv. Over Myrens dybeste Strøg er endelig ved Bunden udbredt et indtil 0,5 Meter tykt Sumpgræsmyrlag; deri sees tydelige Rester af Rør og Padderok. Myrens samlede Dybde er 1—3 Meter.

Skovmyrlaget hviler tildels paa den faste Bund, som overalt bestaar af en blaasort Masse af Grus og Ler, og strækker sig forøvrigt noget ud over Sumpgræsmyren.

Paa den østlige Del af Myren er nylig anlagt en Torvfabrik efter samme Mønster som paa forrige Nummer — Bjørkholmsmyr. I Anledning deraf er der ved at gennemskjære

en Grusbanke givet Myren et Udløb østover af omkring 1 Meters Dybde.

Nogle af Torvfabrikkerne er oprettede og drives af Almenningsbestyrelsen. De til Brændeved i Almenningen berettigede Gaardbrugere betaler Torvens Tilvirkningsomkostning pr. Læs eller Tusind og henter den paa Myren.

Andre Torvfabriker er oprettede af Interessentskaber, som i Almenningen leier Torvmyr og driver Tilvirkningen for egen Regning.

Ved disse Fabriker sparer man Skoven for den stærke Beskatning ved Brændevedhugningen og frembringer et Brænde-material, der i Pris kan konkurrere med Veden.

Tilvirkningsomkostningen bliver, efter hvad der blev mig fortalt, ikke større end at Forbrugerne finder det lønnende at bruge Torv i Stedet for Ved.

Som Regel opføres paa Tørkepladsen ved disse Torvfabriker smaa Huse, hvori Torven indlægges halvtør og fuld-tørres udover Efteraaret, medens Tørkepladsen kan benyttes 2 Gange samme Sommer. Husene gives en Bredde af kun 1,5—2,0 Meter, medens Længden er vilkaarlig, nogle Meter, og Høiden omkring 2 Meter.

No. 26. Myr paa Fladen eller Banken Syd for Sagaabakmyr.

Dette ubetydelige Myrparti ligger paa den noget nær afskovede Strækning mellem Gaardene Hassum og Sagaabakken. Grusfladen er af en saa tæt Beskaffenhed, Gruset lerholdigt, at Regnvandet vanskelig synker. Myrfladen falder 1 : 100 mod Nord, hvor Afløbet er frit omtrent til Bundens Høide.

Myrens Areal er 156 Ar. Dybden varierer fra 0,5—1,2 Meter.

Vegetationen bestaar af Mose, Multer, Dværgbirk, Bjønnskjæg og Myruld m. fl. Af disse er saavidt skjønnes Væxtlaget dannet. Derunder synes Torvmassen at være dannet af det samme Materiale og er allerede temmelig vel fortorvet.

Bunden bestaar af Grus og falder mod Udløbet og Myrpartiets Midtlinie.

Myren lader sig overordentlig let udgrøfte; den dybeste Del er anvendelig til Brændtorv.

No. 27. Myr i Skoven mellem Terningsjøen og Ebrutjernet.

Den ligger paa den svagt bølgeformige Flade af Grus mellem Gaardene Sjøli og Ebru i Elverum. Den har Afløb baade til Terningsjøen i Nord og mod Ebrutjernet i Nordøst. Strækningen er næsten vandret; kun et mindre Strøg ved Udløbet i Nord falder mod dette.

Myren, som er temmelig tør og fast, bedækkes af en ikke meget frodig Vegetation af Mose, Multer, Bjønskjæg, Myruld, Renmose og Dværgbirk. Paa et grundere Belte, en Grusbanke, som strækker sig tværs over Myren og er betegnet med Punktlinierne *a* og *b*, staar temmelig frodig Smaaskov af Furu og Birk. Forøvrigt er Myren ganske skovbar.

Torvmyrens Dybde er kun 1—2 Meter.

Arealet 750 Ar. Høide over Havet 270 Meter.

Med Undtagelse af Væxtlaget, der bestaar af Mose m. v., udgjør Myren en til Brændtorv temmelig vel moden Masse, som især synes at være dannet af Stararter med Tilblanding af Buskrester — Dværgbirk, Vaccinier o. s. v. samt Myruld og Bjønskjæg. Ved Bunden, som bestaar af Sand og Grus, er Krat- eller Buskrester saa fremtrædende, at Massen nærmest maa kaldes Skovmyr.

Myren er vel skikket til at benyttes som Stiktorv; den er let at udgrøfte og ligger lige ved Vintervei til flere Gaarde.

Paa den dybere Del af Myren trives Skoven øiensynligt ikke. Udtørring vil neppe synderlig forbedre den som Skovgrund; thi Fortorvningen er allerede langt fremskreden, og hvor dette finder Sted, synes Skoven ligesaa lidet som Kulturplanterne at kunne trives uden særegne Foranstaltninger.

No. 28. **Terningsjømyr.**

Den ligger helt omkring Tjernet Terningsjøen eller Sjølsjøen og omgives af Grusbånger, hvori tildels sees Fjeldknatter. Paa Nordsiden støder den til Gaarden Sjøls Indmark; for Resten er Omgivelsen nogenlunde dækket af tynd og smaa Skov. Myrens væsentligste Udstrækning ligger paa Sydvestsiden af Tjernet. Dette har Udløb mod Øst over en sumpig og med Smaaskov bevoxet Flade, der kun for en Del kan betegnes som Myr; alligevel er den medtaget her. Fra Sydvest modtager Myren Tilløb af Vand fra Sagaabakkemyr, der ligger 4—5 Meter høiere. Ogsaa fra Sydvest flyder Vand ind over Myren fra et sumpigt Skovstrøg.

Omkring Tjernkanten er i et 20—30 Meter bredt Belte dannet et eget Lag Myr. Det bestaar af frisk Mose, Stararter, Treblad, Pors og Dværgbirk m. fl. og har en Tykkelse af 0,5—1,0 Meter. Inde ved den faste Myr hviler det paa blød flydende Dynd, og ude ved Vandlinien flyder det paa rent Vand. Det er kun tildels tilgængeligt og ligger selvfølgelig i Vandfladen samt synker og hæver sig med denne. Paa Plankartet er det afgrændset ved en Punktlinie og paa vedsatte Profil er dets Forhold til det faste Myrlag fremstillet.

Den øvrige Myrflade hæver sig strax udenfor dette Belte indtil 1 Meter over Vandfladen og stiger mod Syd og Vest til 2 Meter. Omkring Udløbet har Myren intet Fald førend i nogen Afstand fra Tjernet helt udenfor Kartet.

Myrens Vegetation bestaar især af Stararter; paa Tuer staar desuden Hvidmose og Bladlyng samt Pors. Over mindre sumpige eller mindre overrislede Strøg staar Bjørnskjæg, Myruld og Dværgbirk. Med Undtagelse af enkelte indtil mandshøie utrivelige tildels halv- og heltørre Furutræer er Myren skovbar. Omkring Kanterne forsøger dog baade Birk og Furu samt Gran at strække sig ud paa Myren. Paa Nordsiden af Tjernet, hvor Indmark støder til, staar ved Land en Del mærkelig store og frodige Vidjer — Salix, 2 Arter.

Det over Myren fremsivende Vand bidrager til at vedligeholde den forekommende Starvegetation. Imidlertid synes

Mostorvvegetationen at udbrede sig fra Tuerne og Bankerne. Denne Vegetation vil i Fremtiden antagelig undertrykke og dække Starvæxten.

Da Dybden til fast Bund i Kanten af Tjernet er 4—5 Meter, medens Vanddybden kun er 1—2 Meter, ligger der følgelig en Dyndmasse af 3—4 Meters Mægtighed over den faste Bund. I det sumpige Belte omkring Tjernet er Dybden 3,2—4,8 Meter; paa Myrstrækningen for Resten er Dybden 1,0—2,0 Meter.

For største Delen af Myren ligger Bunden altsaa i Høide med Vandfladen i Tjernet eller hæver sig indtil 1 Meter over denne. Udgrøftning kan saaledes foregaa uden Sænkning af dette.

Med Undtagelse af det sumpige, flydende Belte omkring Tjernet bestaar Myrmassen øverst af en temmelig blød, ufortorvet og heller ikke formuldet Startorv. Under denne og ved Bunden ligger Skovmyr. Begge Slags gaar umærkelig over i hinanden og er ofte blandede. I Overgangen mellem Lagene, 0,5—0,7 Meter dybt, findes en Del mindre Rodstubber, og lige ved Bunden Rester af mindre Krat.

Det i Tjernkanten forekommende Dynd er for en Del kornet; disse Korn synes at være Rester af Bark, Trænaale, Blade og Træbiter, eller i det hele Skovaffald, der ved Vind og Vand maa være ført til Tjernet. Den fine Dynd er enten en fuldkomnere Opløsning af det samme Emne, eller det kan være andre lettere opløselige, tilførte, organiske Emner.

Største Delen af Myren er paa Grund af sin Bonitet og den Lethed, hvormed den kan afgrøftes, skikket for Opdyrkning. Naar Tuerne af Hvidmose m. m. blev afskrællet og brændt, kunde Feltet pløies. Efter at det tilsivende Vand var blevet bortledet, vilde der ikke tiltrænges stærk Udgrøftning. Formuldrning af Starmassen vilde snart indtræde og Agerjord dannes.

Langs Udløbsbækken vilde en Kanal fremme den her vilige Trævæxt.

Da Myren tilhører Kommunealmenningen, vil den dog neppe blive Gjenstand for privat Benyttelse.

No. 29. **Smaamy.**

Den ligger paa Sydsiden af Jernbanelinien ved Gaarden Ebru og omgives af skovdækkede Grusbanker.

Dens Areal er kun 212 Ar, og Dybden er 1—2 Meter. Det er en Græsmyr, som især er bevoxet med Stararter, og den er, naar der bortsees fra enkelte Birkebuske, skovbar. Torvmassen bestaar af Stararter, som er ganske friske. Bunden dannes af Grus og har lidt Fald mod Udløbet, der er fordybet ved en Jernbanegrøft. Da Myren ikke er synderlig fortorvet, kunde den efter nogen Udgrøftning maaske være brugbar som Skovgrund.

Kapitel II.

Torvmyrer omkring Rokosjøen i Oset, Løiten, Hedemarken.

No. 30. **Osetmyr.**

Den ligger paa Sydsiden af Elven eller Bækken ved Oset Kapel og tilhører Løiten Almenning. Mod Nord og Vest støder den til Rokosjøen og den deri udløbende Elv, eller til Fjeldknatter ved Vandet; mod Syd ligger den til Foden af Rokohøiden og mod Øst støder den til Grusbanker eller Strøg af en anden Myr. Omgivelsen er stykkevis saa tæt belagt med ofte store Stene — Ur —, at det ikke kan sees, om Underlaget er Grus eller fast Fjeld.

For det meste er de omgivende Bakker dækket med Skov, der vistnok ikke er stor, men temmelig vækterlig.

En Del af Myren ligger i Vandfladen af Rokosjøen, saa den tildels oversvømmes eller flyder paa Vand. Resten, det væsentlige Parti af Myren, hæver sig 1—2 Meter over nuværende Vandstand.

Myrens Areal udgjør 2106 Ar. Høiden over Havet er efter Rektangelkartet 200 Meter.

Vegetationen bestaar af Hvidmose, almindelig Lyng og Bladlyng i Tuer samt Stararter, Myruld og Bjønskjæg mellem disse. Paa de høiere Strøg staar dertil Pors, Krækling, Mikkelsbær og Blaabær samt Renmose og Dværgbirk m. fl. Videre forekommer en Del indtil et Par Meter høie, men forkrøblede Furu-træer, der paa enkelte Strøg danner tæt Bestand, men aldrig kan blive Skov; mange Træer er helt eller halvt uddøde paa Roden.

Myrens Dybde varierer fra 1 til 4—5 Meter og angiver Bundens Ujevnhed. Den er tilført Kartskissen i Meter paa omtrentlig ret Sted. Fjeldknatter stikker tildels mere eller mindre op i Myrlaget; de dybere Strøg har dog temmelig jevn Bund af Grus og Sand. Over Bundens laveste Strøg hviler et indtil 3 Meter tykt Kiselguhrlag, der er ganske blødt og indeholder en Del Lerslam og Dynd — organisk Emne.

Bonitet: Over Kiselguhrmassen findes et indtil 2 Meter tykt Sumpgræsmyrlag — Rør, Padderok m. m. Dette Lag strækker sig kun over de dybeste Myrstrøg langs Elven og Indsjøen; opad forandres det til en grovtrevlet Startorv, der ved Overfladen gaar over i Vegetationslaget. Omkring Kanterne mod Grusbankerne og paa de grundere Strøg ligger ved Bunden et Lag temmelig fortorvet Skovmyr, der er jordagtig og uden Stubber eller grovere Trærester, men lader sig erkjende ved sin Struktur, Farve og Indhold af Smaadele af Bark og Træ. Det har forskjellig Tykkelse fra 0,5—2,0 Meter og strækker sig tildels noget ud over Sumpmyrlaget. Over dette Lag ligger paa visse Strøg, hvor Vand siver ned fra Høiderne mod Syd, et med Smaastubber og Kratrester især af Birk blandet Startorvlag, der gaar over i Vegetationslaget

Paa andre Strøg, især over Myrens Midtparti, er ovenpaa Sumpgræslandet udbredt et 1—2 Meter mægtigt Lag, som er nogenlunde modent til Brændtorv og synes at være dannet af Myruldmasse, Skovjord og Starrester i forskjelligt Blandingsforhold. Derover er i nyere Tid tilkommet en veritabel, frisk Mostorv, der har en Mægtighed af 0,5—1,5 Meter.

Myrens Midtparti kunde afgive en Del brugbart Materiale til Torvstrø, medens den underliggende Masse vilde kunne anvendes til Brændtorv, enten som Stiktorv eller til Æltning.

I Flomtiden skal Rokosjøen staa indtil 1 Meter høiere end ved Undersøgelsen, da Vandstanden sagdes at være middelslav.

Punktlinien *a b* afgrændser den søndre Myrdel, der ligger omkring 2 Meter over nuværende Vandflade. Punktlinien *c d* ligger 1 Meter over Vandfladen og danner Grændsen mellem det Strøg, som ligger mindre end 1 Meter og det, som ligger mellem 1 og 2 Meter over Vandet.

Det laveste Parti *C* vil neppe lade sig anvende, saalænge Rokosjøen ikke sænkes, og dertil er der vel liden Grund, da der i Udløbet forekommer et værdifuldt og vel udnyttet Vandfald.

No. 31. Rokomyr, vestre.

Den ligger i Sydøst for sidst beskrevne Myr, som den gennem et Par smale Myrstrimler hænger sammen med. Mod Sydvest støder den til Foden af Rokohøiden; i Nordøst ligger den ud til Vetlesjøen eller Elven mellem denne og Rokosjø.

De omgivende Grusbanker, der ofte er næsten dækket af løse Stene, er bevoxet med Skov, især af Furu. Ogsaa Myren er for største Delen dækket af Skovkrat; men som sedvanligt er dette forkrøblet. Paa visse Strøg har Træerne opnaaet en Høide af 4—6 Meter, men er da hensygnede eller uddøde; de fleste er gaaet tilgrunde, før de naaede Mandshøide.

Nogle omkring 1 Meter høie Træer blev afskaarne ved Roden, for at Alderen kunde bestemmes. Snittene viste 30—40 Aarringe.

Som Følge af fremstikkende Grusbanker og Fjeldrygge har Myren meget uregelmæssig Figur. Flere Ujevnheder stikker op som Holmer over Myrfladen. Af samme Aarsag er Myr-dybden, der i Meter er afsat paa Kartet, forskellig; den varierer mellem 1 og 5 Meter. For største Delen er den 2—3 Meter.

Langs Vandet „Vetlesjøen“ — Lillesjøen — gaar visse Partier af Myren ned til Vandfladen eller strækker sig endog noget

ud over denne, eller flyder derpaa Derfra hæver Myrfladen sig efterhaanden indtil 2 Meter fra Midtpartiet mod sydvestre Kant.

Langs Vandet bestaar Vegetationen især af Mose og Stararter, som staar i Vandet. Mellem udstikkende Grusbanker, hvor Vand flyder ned fra Omgivelserne, er ogsaa Stararter mest fremtrædende. Her ligger talrige, omfaldne, halvraadne Træstammer, og smaa Stubber staar i den øvre Del af Torvmassen. Paa de høiere Strøg staar især Hvidmose ofte i Tuer, Myruld — *E. vaginatum* — almindelig Lyng og Bladlyng samt Dværgbirk, Pors m. fl.

Høide over Havet — Rokosjøen — 200 Meter.

Bonitet: Over Partierne *A* og *B* dannes Torvmassen næsten helt ud af frisk Startorv; paa dybere Strøg gaar den dog ved Bunden over til Rørtorv, der ogsaa er temmelig frisk.

Dybden er 2,0—4,8 Meter.

I Partiet *C* er Dybden 1,5—4,0 Meter. Massen er nogenlunde moden til Brændtorv, som synes at være dannet af Halvgræs, især Star og Skovaffald, samt Mose. Ved Bunden, som over hele Myren bestaar af Sand og Grus, findes et mindre Lag friskere, veritabel Græsmyr.

Paa Strøget *D* har Torvmassen øverst samme Karakter som i *C*, men i 1—2 Meters Dybde gaar den over til næsten ren Skovmyr, og paa de dybeste Strøg ligger Sumpgræsmyr ved Bunden i et Lag af vekslede Tykkelse.

Langs Elven og i Partiet *E* er Massen en for hele Dybden — 1—2 ligetil 5 Meter — med Mose stærkt blandet Sumpgræsmyr. Det er kun paa enkelte Strøg, at denne yderst sumpige Strækning, der enten oversvømmes eller flyder paa Vand, kunde befares.

Den høitliggende Del af Myren, som kan ansættes til $\frac{2}{3}$ af hele Arealet, er anvendelig til Brændtorv. Den er brugbar som Stiktorv, og ved Maskintilvirkning, hvorved de forskjellige Lag kan sættes sammen, vil den endog være fortrinlig.

No. 32. Rokomyr, østre.

Dette Myrparti danner en Fortsættelse mod Sydøst af sidst beskrevne Myr, hvormed det hænger sammen. Tæt Skovkrat hindrede Sammenmaaling af disse Partier, der nærmest udgjør en sammenhængende Strækning.

Partiets Areal er 837 Ar.

Vegetationen har nærmest Mostorvkarakter, og der er dannet et Mostorvlag, som sammen med Væxtlaget har en Tykkelse af omkring 0,5 Meter. Derunder findes Skovmyr, som er blandet med Græsmasse og er temmelig moden til Brændtorv. Ved Bunden paa de dybere Strøg ligger et Lag Sumpgræsmyr af indtil 2 Meters Mægtighed. Tvers over Myrpartiet strækker sig et sumpigere Strøg, hvor Skovmyrmassen er mindre fremtrædende og Fortorvningen ikke saavidt udviklet.

Dybden af Torvmasse varierer fra 1,0 til 5,0 Meter, for det meste er den 2,5—3,5.

Som antydnet indeholder Partiet en Del Brændtorv.

No. 33. Dybemyr.

Den ligger i en grydeformet Forsænkning ved Foden af Rokohøiden og er mod Nordøst adskilt fra Rokomyr ved en langstrakt 8—10 Meter høi og 50—100 Meter bred Grusbanke, hvorover den har Udløb. Paa Syd- og Vestsiden omgives den af Fjeldknatter og Grusbanker med Stenur.

Omkring Myren staar temmelig stor Skov fornemmelig af Furu med tildels svære Tømmetræer endog i vilde Urer. Paa Myren staar enkelte hensygnede, mindre Træer.

Strækningen er blød og overrisles af Vand fra Høiderne.

Vegetationen er derfor især Stararter og Hvidmose samt enkelte Buske af Or, Birk, Ener og Furu.

Arealet er kun 50 Ar og Dybden varierer mellem 1,5 og 2,8 Meter.

Myrmassen bestaar øverst af Startorv med Mose og Kratrester til 1,0—1,5 Meters Dybde; derunder er der Skovmyrmasse

til Bunden, men denne er uden større Stubber og neppe moden til Brændtorv.

No. 34. Tjernmyr.

Den ligger syd for sidst beskrevne Myr og adskilles fra denne ved en Grusbanke, der paa Nordøstsiden slynger sig omkring Myren, og hvorover den har Udløb til Dybemyr. Paa Sydvestsiden ligger den ind til Foden af Rokohøiden. I Omgivelsen staar tæt og temmelig stor Skov, der tilhører Løitens Præstegaard. At Skoven er mindre udhuggen her paa Stedet end forøvrigt i disse Bygder, skyldes antagelig den offentlige Skovforvaltning.

Myren er bevoxet med Hvidmose, Myruld, Mikkelsbær, Blaabær, Multer samt Renmose. Ved Tjernet staar Rør og Stararter samt Myrbær.

Myrens Areal udgjør 312 Ar. Høide over Havet ca. 220 Meter.

Dybden naar omkring 6—7 Meter; men for største Delen er den 2 til 5 Meter.

Omkring Tjernet er Myrmassen meget blød og bestaar af Græs og Mose, der i et metertykt Lag tildels flyder paa Vand. Ved Bunden ligger en flydende Dyndmasse. Nord for Tjernet er over Bunden, som bestaar af Grus, udbredt især over den dybeste Del et Sumpgræsmyrlag; paa dette hviler Skovmyr, der dækkes af Vegetationslaget. Syd for Tjernet er Lagdannelsen nedenfra den samme med Græsmyr som Bundlag, hvorpaa hviler Skovmyr, som paa grundere Strøg ligger paa det faste Grus og har en Tykkelse af indtil 2 Meter, men her dækkes dette Lag af en 0,4—0,6 Meter tyk Mostorv.

No. 35. Riskalmyr.

Den ligger ved øvre Ende af Vetlesjøen — Lille Rokosjøen — paa Sydsiden af Rokoaen, begrændses forøvrigt af lave Fjeldknatter og Grusbanker, som er bevoxet med Skov og ofte belagte med en stor Mængde løse, tildels svære Stene.

Myren falder i 2 noget forskellige Partier, nemlig den *Del*, *A*, som ligger langs Elven og hæver sig kun 1 Meter over nuværende Vandstand, og *B*, det høiere liggende Strøg, 1—3 Meter over samme Vandflade. Paa Kartet er Partierne adskilte ved en Punktlinie *ab*.

Med Undtagelse af et 10—20 Meter bredt Belte langs Elven, paa hvilket staar langstraaede Stararter — *Carex filiformis* m. fl. — bestaar Vegetationen især af Hvidmose, Myruld, Bjønskjæg, Multer, Bladlyng, Dværgbirk, Mikkelsbær, alm. Lyng og omkring Grusbankerne vantrivelige, 3—4 M. høie Furutræer. Midtpartiet saavel som Strøget langs Elven er ganske skovbart.

Myrens Areal udgjør 1200 Ar. Høiden over Havet er 200 M.

I *A* — langs Elven — er Myrdybden 2—4 Meter, men i *B* kun 1—2 Meter. I det første Parti bestaar hele Massen af Græsmyr, der for det meste er blandet med Mose. Dette Parti er selvfølgelig dannet i den stilleflydende Elv. Som Følge af dets Høideforhold til Elven er det uden Anvendelse.

Over Partiet *B* er udbredt et af Mostorv og Trevler af andre Planter bestaaende 0,3—0,4 Meter tykt Væxtlag; derunder ligger et Skovmyrslag, der er nogenlunde modent til Brændtorv og hviler paa Bunden, som bestaar af Grus. Mod Grændsen af *A* optræder ved Bunden et Græsmyrslag, medens Skovmyrslaget kiler sig ud. Langs denne Grændse er Skovmyrslaget overleiret af Startorv, medens det hviler paa Sumpmyr — Rør og *Equisetum* m. fl. Rester. Da Partiets Bund ligger høiere end Vandfladen i Elven, er Myrdannelsen uafhængig af Elven og dens Flomme.

Som antydnet er Torvmassen brugbar som Brændtorv.

Ved Bunden i Partiet *A* ligger et 0,5—2,5 Meter tykt Lag Kiselguhr; den er meget blød og tildels blandet med Dynd og Slam.

No. 36. Storemyr.

Den ligger i samme Dalføre som de foran beskrevne og adskilles fra den sidste af disse ved lave Fjeldknatter og Grusbanker. Mod Sydvest støder den til Veideborgs Ind-

mark; for Resten omgives den af Grusbanker, som er bevoxet med smaafalden Furuskov og Lyng.

Vegetationen har fuldstændig Mostorvkarakter — bestaar af Hvidmose, Myruld, Multer o. s. v. Myren maa kaldes skovbar, men omkring Kanterne og paa et Par opstikkende Grusbanker staar en Del forkrøblede Furutræer, ligesom enkelte saadanne staar paa Myrfladen.

Strækningen har et svagt Fald, tilsammen 1,5 Meter mod Sydøst til Udløbet og til en Bæk, der gennem et lidet Dalføre flyder mod Berstjernet. Gennem dette Dalføre kan Myren udgrøftes til 2—3 Meters Dybde.

Myrens Areal udgjør 1100 Ar. H. o. H. 210 Meter.

Dybden varierer fra 1,5 til 5,8 Meter; for største Delen er den 3,5—4,0 Meter.

Bonitet: Over Myrbugten *A* er udbredt et Mostorvlag, der sammen med Vegetationslaget har en Tykkelse af indtil 1,0 Meter og for det meste er blandet med Trevler af Buske og Halvgræs. Derunder findes mosblandet Græsmyr, som ogsaa er tilblandet Kratrester. Ved Bunden, der over hele Myren bestaar af fin, hvid Ler, findes en grovere og friskere Masse af Mose og Græstrevler.

I Strøget *B* er Massen øverst en halvfrisk Myruldtorv, dybere tiltager Kratresterne, og ved Bunden gaar Massen over til Skovmyr, der er blandet med Sumpgræs, Rør etc.

Partiet *C* er svagt ophvælveth over Midten, indtil 1 Meter i Forhold til Kanterne, og falder omkring 2 Meter mod Syd.

Fraoven bestaar Torvmassen af noget uren Mostorv af indtil 3 Meters Mægtighed. Derunder ligger et 0,5—1,0 Meter tykt Græsmyrlag.

Myrens Overflade er meget svampet, og Hvidmosen synes at være i frodig Væxt. Mod Myrkanterne tyndes Moslaget af, og de underliggende Lag træder i Dagen.

No. 37. Endeløsmyr.

Den ligger i Øst for Storemyr og er kun adskilt fra denne ved en Grusbanke. Ogsaa forøvrigt er den omgivet af Grus-

banker og smaa Fjeldknatter, som overalt er bevoxet med smaa Furuskov, der ligesom Myren tilhører Gaarden Veideborg.

Myrens Overflade er jevn med svagt Fald mod søndre Kant, hvor en Bæk flyder langs Myren, og til hvilken den kan grøftes 1—2 Meter dybt.

Vegetationen har Mostorvkarakter og bestaar af Hvidmose, Dværgbirk, Myruld, Krækling, Multer, Bladlyng, Tranebær — *Oxycoccus palustris* — Bjønskjæg og en Del forkrøblede Furutræer. Væxtlaget er svampet, og Myren har begyndt at faa en svag Ophvælvning over Midten.

Strækningens Areal er 480 Ar. Dens Høide o. H. omkring 220 Meter.

Myrstrøget langs Bækken bestaar af Græsmyr, som til dels er jordagtig og blandet med Kratrester. Forøvrigt er overst udbredt et Mostorvlag, der sammen med Væxtlaget har en Tykkelse af indtil 1 Meter. Derunder findes en til Brændtorv temmelig vel moden Masse, der synes at være dannet især af Myruld, Mose, Kratrester osv. og har en Mægtighed af indtil 1,5 Meter. Paa de grundere Strøg — Dybde 0,5—1,0 Meter — er med Undtagelse af Strøget langs Bækken ved Bunden (som bestaar af Sand og Fjeld) Skovmyr fremtrædende.

Myrens hele Dybde gaar op til 3 Meter, men for det meste er den dog kun 1—2 Meter.

No. 38. Bergstjernmyr.

Den ligger i Nærheden af og mod Øst fra de nærmest foran beskrevne, hvorfra der flyder en Bæk ud over en Del af Myren og i høi Grad forsummer den. Langs søndre Kant af den ligger et Tjern, og ved Siden af dette stikker op en skovdækket Grusbanke som en Holme i Myren.

Vegetationen bestaar fornemmelig af Stararter; paa de tørrere Strøg staar derhos Mose, Myruld og Bjønskjæg m. fl.

Myrens Areal udgjør 500 Ar.

Tjernets Udstrækning er 350 Ar — tilsammen altsaa 850 Ar. Myrddybden varierer mellem 1,6 og 2,0 Meter.

Torvmassen er gennem hele Dybden en temmelig frisk Græsmyr især af Star med Indblanding af Dynd og Slam. Omkring Tjernet er den blandet med Mose og gennemtrængt af Vand, saa den neppe er tilgængelig.

Omkring vestre Ende af Tjernet hviler Myrlaget paa et indtil 2 Meter mægtigt Kiselguhrlag.

Saa vel under Kiselguhrlaget som hvor dette mangler, bestaar den faste Bund af fin, hvid Ler. Dette Lag kunde ikke gennemtrænges med Boret, eller dets Tykkelse maales, men da Myrens nærmeste Omgivelser er en ikke ubetydelig Grusmasse, kan det neppe have nogen betydelig Mægtighed.

Her træffes den besynderlige, men ikke sjeldne Foreteelse, at i et Landskab af Sand og Grus, eller hvor der i flere Kilometers Afstand fra Myren ikke findes Lermasser, optræder Ler under Myr. Senere vil denne Omstændighed maaske blive nærmere omtalt.

Gjennem et Dalføre mod Øst, som tildels er belagt med et ringe Myrlag, har Tjernet Udløb og kan udtappes.

No. 39. **Blekemyr**

ligger i Sydøst for Gaardene Veideborg og Ytteborg, til hvis Indmark den støder; forøvrigt omgives den af Grusbanke og smaa Fjeldknatter, som er bevoxet med Skov. Mod Sydvest hæver Rokohøiden sig ca. 50 Meter over Myren, som har Udløb saavel mod Nord til Storemyr No. 36 som i Sydøst over et lidet Dalføre til Bergstjernmyr. Af Hensyn til Dyrkning af en Del af Myren er Udløbet mod Storemyr fordybet omtrent 1 Meter gennem en Banke af Grus, især Stene — Ur.

I Udløbet mod Sydøst kan ved noget længere Gravning flere Meters Fald opnaaes.

Den vestre del af Myren er meget blød og sumpig; Småbække flyder ud og breder sig paa Myrfladen.

Vegetationen er følgende paa denne Myrdel især Stararter, tildels ogsaa Hvidmose og Vaccinier i Tuer; dertil staar en

Del Krat, især af Birk. Paa Midtpartiet er Stararterne erstattet af Myruld — *Eriophorum vaginatum* — og Bjønskjæg. Den nordøstlige Bugt er dyrket og over den sydøstlige Myrdel *B* er udbredt et Væxtlag af tæt Hvidmose med de dermed forenligte Planter — Mostorvvegetationen.

Overfladen og Væxtlaget er ligesom oversaaet med mindre Rodstubber og omfaldne helt eller halvt begravede Stammer. Paa Midten af Strækningen bestaar disse af Birk, men omkring Kanterne af Furu.

Myrens Areal udgjør 1237 Ar. Høide o. H. ca. 220 M.

Med Undtagelse af den sydøstre Bugt er Torvmassen øverst en frisk Græsmyr, blandet med Mose, nedad er den mere fortorvet og opfyldt af Kratrester. Paa den sydøstlige Bugt er som antydnet udviklet et 0,2—0,4 Meter tykt Mostorvlag, der hviler paa Græsmyren. Paa de dybeste Strøg gaar Startorven ved Bunden over i Sumpgræsmyr med Rør etc., medens paa de grundere Strøg et mindre, men fast og fortorvet Skovjordlag dækker Grunden.

Myrens samlede Dybde er 1 til 3,5 Meter.

Under Dyrkningsarbeidet i nordøstre Myrbugt sees enkelte store Fururodstubber, som ligger omkring 0,5 Meter under Overfladen. Paa den øvrige Myrstrækning stødte Boret med Undtagelse af de nævnte Smaastubber i Væxtlaget sjelden eller slet ikke paa større Stubber. Skovmyrlaget synes især at være dannet af Buske og tilført Affald fra Skoven i Omgivelsen.

Myrens Udviklingsstandpunkt er, at paa det tilvoxne Startorvlag er Mostorvdannelsen med den dertil hørende Vegetation begyndt at udbrede sig. Ældre Folk i Bygden paastaar, at i Løbet af de sidste 30—40 Aar har Mosevæxten paa Myrerne i mærkelig Grad tiltaget.

Det paastaaes ogsaa, at i Dalføret Oset Kapel—Nøklings udbreder Hvidmose — *Sphagnum* — sig i det senere overlavende, fugtige Skovpartier; derved vantrives Skoven, „surner“ og dør ud. Saadanne hensygnende Skovstrøg er ikke sjældne i Egnen.

Nede ved Rokosjøen kan det bemærkes, at nogen Opdæmning af Vandet i Vaartiden har skadet lavereliggende Skovstrøg, hvor Vandet i for lang Tid har staaet i eller over Træernes Rodlag. En Del, ja de fleste Træer paa saadanne Strøg, ser sygelige ud eller er ganske uddøde.

No. 40. Langbromyr.

Den ligger paa Østsiden af Rokoaaen paa begge Sider af Veien Oset—Sørberg. Grændsen mellem Løiten og Elverum gaar skraas over den sydlige Del af Myren, dog saaledes, at denne for største Delen falder i Elverum. Som Kartet viser, stikker en stor Grushaug op midt i Myren og et Par mindre ved Elven. I den sydlige Del ligger et lidet og i den østlige Bugt et større Tjern. Mod Syd støder den til Elven; men for Resten omgives den af større Grusbanker, hvoriblandt den paa Vestsiden ser ud som en veritabel Moræne.

Partiet *A* — langs Elven og afgrændset ved Punktlinien *a b* samt Grusbanken *d* — ligger næsten saa lavt som nuværende, lave Vandstand i Elven og Vetlesjøen. Ved høi Vandstand oversvømmes det fuldstændigt. Vegetationen er følgelig især Stararter, tildels blandet med Mose, samt strøgvis Pors og Myruld — *E. angustifolium*. Myrmassen bestaar for hele Dybden af en sumpig, dyndblandet Græsmyr. Dybden er 2—3,5 Meter.

Partiet *B* — i Øst for *A* og omkring det lille Tjern — ligger indtil 4 Meter høiere end Elven. Faldet forløber fornemmelig langs Grændselinien *a b* saaledes, at *B* danner en høiere Terrasse til *A*. Det lille Tjern ligger 2 Meter høiere end Elven.

Strøgets Vegetation bestaar af Mose, Bladlyng, Multer, Krækling, Dværgbirk og tildels Myruld — *E. vaginatum* — og Bjønskjæg, samt paa fastere Steder Vaccinier og en Del Furutræer, der er noget væxterlige.

Myrddybden er jævnt 3—4 Meter, og Torvmassen bestaar øverst af en temmelig frisk, men dybere noget omdannet Mos-

torv, som har en Mægtighed af indtil 2 Meter. Derunder forekommer et med Kiselguhr blandet Lag af Græsmyr, der hviler paa Sandbund. Omkring Kanterne, hvor Mostorvlaget er mindre, findes Bundlaget af Græsmyr blandet med Kratrester tildels i saadan Mængde, at Massen gaar over til Skovmyr.

I Mostorvlaget, omkring 0,5 Meter under Overfladen, paa-træffes mange smaa Rodstubber og enkelte omfaldne, halvstore Stammer af Furu.

Strøget er brugbart for sammensat Tilvirkning af Torvstrø og Brændtorv.

Partiet *C* hæver sig ved *c'* omkring 1 Meter over Fladen af *A* og stiger efterhaanden til 4 Meter ved Bygdeveien over Elven.

Under et Vegetationslag af Mostorv med de dertil hørende forskellige Planter bestaar Torvmassen af Græsmyr, som tildels er fast og jordagtig, men ofte temmelig vel moden som Brændtorv. Ogsaa paa dette Parti staar strøgvis tæt Krat af Furu og Birk. Træerne er indtil 5—6 Meter høie, men ser vantrivelige ud og synes at have noget nær fuldendt sin Høidevæxt.

Træ- og Kratvæksten vanskeliggjorde Maalingen, idet Sigte- og Maalelinier ofte for en Del maatte ryddes. Visse mere sumpige Strøg er ganske skovbare. Dybden er jævnt 2—3 Meter.

Partiet *D* har Vegetation af Mose og Mostorvvæxter Bjønskjæg og Myruld — *E. vaginatum*. Under Væxtlaget, som er indtil 0,5 Meter tykt, findes en til Brændtorv temmelig vel moden Masse, der synes at være dannet især af Myruld, Mose og Bjønskjæg. Derunder forekommer et Skovmyrslag, der er rigt paa Kratrester samt enkelte større Rodstubber og Stammer. Dette hviler paa Bunden, som bestaar af Grus og Fjeld. Den samlede Dybde er 2—4 Meter.

Strøget *E* ligger i en noget skraanende Flade i Nordøst for det større Tjern og falder i Nordøst omkring 3 Meter fra Myrgrændsen til Tjernet. Det overrisles af Vand fra Dalføret i Øst eller fra Høiderne til begge Sider. Det er følgelig be-

voxet især med Stararter og Treblad samt Pors og paa de mest sumpige Strøg af Padderok, Equisetum. Torvmassen bestaar for hele Dybden, 1—2 Meter, af en halvfrisk Græsmyr. Omkring Tjernet ligger et 5—10 Meter bredt Belte, der er dannet af Mose og langstraaede Stararter — *Carex filiformis* —; det er tydelig en Tilvæxt i Tjernet, hvori ogsaa florerer *Nymphæa alba* m. fl. Omkring Tjernet fornemmelig ved nordre Ende findes over de laveste Strøg af Bunden et mindre Lag Kiselguhr.

Myrens samlede Areal udgjør 2925 Ar.

No. 41. Ranklevmyr.

Den ligger i Nordøst for forrige Nummer, hvorfra den kun er adskilt ved en 5—6 Meter høi; Grusbanke — maaske ogsaa Fjeld — hvorover den vestlige Del har Udløb mod Langbrutjernet, medens den østlige Del falder østover mod Glommen. Den danner Høidestrøget i Dalføret mellem Osetbygden i Leiten og Herradsbygden i Elverum, men tilhører helt ud den sidste.

Myren falder i 2 Partier, det vestlige, *A*, og det østlige, *B*, som er forbundne ved en Myrstrimmel ved *A* — se Kartet. Midtpartierne danner en ved høiere Mosebanker uregelmæssig Flade, der især er bevoxet med smaa Bjønskjæg og Star. Myrbugterne og de omkring 0,5 Meter høie Banker er bevoxet af Mose, Myruld, Mikkelsbær, Bladlyng, alm. Lyng, Dværgbirk, Multer og Myrbær; paa Bankerne staar en Del Skovkrat af Furu og Birk.

Omgivelsen bestaar af mod Myren heldende længere Skraaninger af grusdækket eller opstikkende Fjeld, der for det meste er dækket med Smaaskov.

I det vestlige Parti, *A*, er Dybden 0,5—3,0 Meter. Med Undtagelse af et indtil 0,5 Meter tykt Vegetations- og Mos-torvlag øverst bestaar Torvmassen af Græsmyr, som især er dannet af Stararter. Massen er temmelig frisk og indeholder tildels indblandet noget Skovaffald og Mose.

Strædet *a'* mellem Partierne er for det meste bevoxet med Kratskov. Dybden er her kun 1,0 Meter, og Bunden bestaar her ligesom i Partiet *A* af Grus.

Paa det østlige Parti, *B*, er Starvæxten mere fremtrædende, medens Bjønskjæg er tilbageetrængt, og Multer, Bladlyng o. s. v. næsten mangler.

Torvmassen er Græsmyr for hele Dybden indtil 4,4 M.

I den sydøstre Bugt findes ved Bunden, som bestaar af Grus, et lidet Lag af en Art Mose, antagelig en *Hypnum*. Oprindeligt maa her have staaet et Tjern, hvilket fremgaar af Myrddybden i Forhold til Udløbet, der kun ligger 1–2 Meter lavere end Myroverfladen. Ved Bunden er i Torvmassen indblandet noget Kiselguhr.

Myrens Areal udgjør 1575 Ar.

No. 42. Skogsodden

er et Myrparti, der udfylder en Del af „Vetlesjøen“ langs den Bakke, hvorpaa Gaarden Rokoskogen ligger. Det er ganske vandret og hæver sig kun 0,2–0,3 Meter over Vandfladen. Med Undtagelse af en liden Strimmel langs det faste Land hæver og sænker Fladen sig med Vandet, med andre Ord den flyder paa Sjøen.

Vegetationen bestaar fornemmelig af Mose — *Sphagnum* — hvorimellem staar Myruld — *Eriophorum vaginatum*, — Bladlyng, Myrbær og enkelte Mulpteanter. Omkring Vandkanten staar nogle Stararter, hvis Rodvæv danner en Bølgebryder og beskytter den indenfor florerende Mose for Bølgeslag. Indved det faste Land staar især Pors og Stararter samt Mose og endelig enkelte Birkebuske.

Myrfladen er sumpig, tildels utilgængelig. Den friske Vegetation yder i Regelen saa meget Modstand, at man med Forsigtighed kan vade sig frem. Paa visse Strøg er Mosmassen gaaet i Forraadnelse og danner en utilgængelig, vellingagtig Sump. Myrkanten ud mod Vandet er lodret eller udoverhængende.

Myrstrøgets Areal er 437 Ar.

Dybden er omkring 2,7 Meter.

Myrmassen er en blød, frisk Mostorv eller Mosmasse, som i den dybere Del er ganske flydende. Derunder ligger paa den faste Bund, som bestaar af Grus, et 1—2 Meter tykt Lag af halvflydende Kiselguhr, der ved Indblanding af Dynd — opløste vegetabiliske Emner — er farvet graasort. Den dybeste Del af Mosmassen og den øvre Del af Guhrlaget er ofte saa blød, at den ikke kunde optages af Boret.

Dybden af Vandet — „Vetlesjøen“ — omkring Myrpartiet er den samme som Myrdybden. Kiselguhrlaget strækker sig ud over Vandbunden og har der omtrent den samme Mægtighed som under Myren.

Den øverste Del, 0,5—1,0 Meter, af Moslaget kunde maaske opskjæres til Torvstrø, hvortil Massen fortrinligt egner sig. Den opstukne Mostorv maatte paa Trillebaner føres ind paa det faste Land for at tørres. Anden Anvendelse er neppe mulig.

No. 43. Lometjernmyr.

Den ligger paa Nordsiden af Rokosjøen og strækker sig paa flere Steder omkring Grusbanker ud til Bugter af denne; forøvrigt omgives den af Fjeldknatter og Grusbanker, som er bevoxet med Skov. Paa en Grusbanke, der for nogle Aar siden antagelig maa være snauhuggen, staar frodig, jevn, lidt over mandshøi Ungskov.

Myren ligger for største Del i Løiten Almenning, men en mindre Del tilhører Gaarden Høgevold.

Vegetationen har fuldstændig Mostorvkarakter, d. v. s. den bestaar af Mose, Myruld — *E. vaginatum* — Bladlyng, Multer, Bjønkskjæg, Myrbær, Dværgbirk og Mikkelsbær. Strøgvis staar temmelig tæt en Del indtil 5—6 Meter høie Furutræer. Myren er temmelig fast, men Mose og andre Væxter staar frodigt.

Myrens Areal udgjør 812 Ar. Høide o. H. = Rokosjøen 200 M.

Myrslagets Dybde varierer mellem 1 og 4,5 Meter.

Den faste Bund bestaar af Sand og Grus og ligger tildels lavere og tildels høiere end Vandfladen i Rokosjøen. Paa Myren ligger et lidet Tjern, hvis Vandflade er henved 1,5 Meter høiere end Rokosjøen og 0,2—0,4 Meter lavere end Myrfladen i Omgivelsen. Da der ikke ved Boringer er fundet nogen Banke af Grus eller Fjeld, der kan have opdæmmet Tjernet, maa dette langsomt være opdæmmet af den voxende Myrmasse og er altsaa en senere Dannelse.

Bonitet: Under det indtil 0,5 Meter tykke Væxtlag af Mose o. s. v. ligger et optil 1,0—1,5 mægtigt Skovmyrslag. Denne Masse er skjør og usammenhængende; i den øvre Del omkring 0,5 Meter, under Myroverfladen indeholder den et tildels temmelig tæt Lag af mindre Fururodstubber. De nu paa Myren staaende Træer, der øiensynligt underkues af den udbredte Mosevæxt, vil snart kun være at spore ved deres i Mosemassen konserverede Rødder. Paa visse Strøg synes Vaccinier at underkue Mosevæxten; her vil Træerne antagelig opnaa større Høide.

Paa de grundere Strøg hviler Skovmyrslaget paa den faste Bund; men over de dybere Partier er under dette Lag udbredt et indtil 1,0 Meter tykt Græsmyrslag, der især er dannet af Rør og Star. Af Star sees Trevler og Frø — 2 Arter, og af Rør findes Straa- og Rodstokled. I Grændsen mod Skovmyrslaget forekommer talrige Frø af Treblad — *Menyanthes trifoliata*. Ved Bunden sees Spor af Kiselguhr indblandet i Myrmassen eller Dyndet.

Ved Tjernet, især paa Østsiden, kiler Skovmyrslaget sig ud, medens Græsmyrslaget er forøget og danner Grundlag for Mostorvlaget. Ved Bunden, som her har en ringe Forsækning, findes noget blødt, hvidt Ler og halvflydende Kiselguhr sammenblandet.

Ved den vestre Myrbugt staar flere halvstore Rodstubber under og i Vandfladen nogle Meter ud i Rokosjøen. Dette tyder paa, at Vandet æder sig ind paa Myren, idet Bølgeslaget bortvasker Torvjorden omkring Trærødderne. Den

nordligste Strimmel, *a*, ud til Indsjøen er en i hele Dybden — kun omkring 1,0 Meter — frisk Græsmyr med Starvegetation; omkring Siderne begynder Mosevæksten at strække sig ud over dette Lag.

Paa de dybere Strøg kan Lagdannelsen angives saaledes:

1. Paa Gruset et nogle Decimeter tykt, dyndblandet Kiselguhrlag.
2. Derpaa frisk Sumpgræstorv med tydelige Rester af Star og Rør.
3. Skovmyr, der indeholder en Del Stubber og ofte er blandet med Trevler af Halvgræs, tildels tydelig Myruld.
4. Mostorv med den foran nævnte Vegetation.

Myren kan selvfølgelig let udgrøftes til Rokosjøens Vandflade eller 1—2 Meter dybt; men da Sjøen i Vaartiden opdømmes omkring 1,0 Meter, vil Udgrøftningen især af de lavere Strøg blive ufuldkommen.

De forskellige dybere Lag kan, især blandet, anvendes til Æltetorv. Som Stiktorv er Massen neppe tilstrækkelig moden. Moslaget — Vegetationsmassen — vilde være et brugbart Materiale for Torvstrø til Hjemmebrug. Især den nordre Strimmel, *a*, er skikket for Dyrkning.

No. 44. **Kolbumyr.**

Den ligger ved Gaarden Kolbu paa søndre Side af Rokosjøen og tilhører Løiten Almenning; den omgives af skovbevoksede Grusbanker og har Udløb over en saadan, 0,6 Meter lavere end Myrfladen.

I Anledning af en i 1899 oprettet Torvfabrik er Udløbet fordybet ca. 1,0 Meter; men Udgrøftningen af Arbeids- og Tørkepladsen er ufuldstændig. Myren ligger 10 Meter høiere end Rokosjøen, hvortil den har Udløb over Grus.

Den østre Del er planeret og grøftet som Tørkeplads, men den øvrige Del er temmelig blød. Vand siver ud fra Høiderne omkring og forsummer Strækningen. Vegetationen

er derfor især Stararter, Treblad og i Sumpe Nymphæa. I Tuer staar Mose, Bladlyng, Mikkelsbær og Blaabær samt 1—2 Meter høie Buske af Furu og Birk, der begge er saa forkrøblet, at de ikke kan naa videre Udvikling.

Paa den midterste Del af Myren har Mosetuerne udvidet sig saa, at der er dannet et Mostorvlag, eller et saadant er under Dannelse. Tilvæksten af Mostorv over Græsmyr er ofte iagttaget at foregaa paa den Maade, at der først opstaar enkelte smaa Mosedotter eller Tuer, som efterhaanden tiltager i Antal og Størrelse, indtil de voxer sammen og danner et Lag. Paa den planerede Tørkeplads var udviklet et saadant nogle Decimeter tykt Lag. Nu har Mostorv den Ulempe, at den selv efter at være ompadet let opsuger Fugtighed af Jord og Luft og saaledes ikke før der indtræder Formuldningsdannelser danner hensigtsmæssig Tørkeplads.

Myrens Areal udgjør 400 Ar.

Dybden er for største Delen 1—3 M. Paa et lidet Strøg — en oprindelig Sump — mod Øst naar den indtil 6 M. Bonitet: Over den østre Del findes øverst et nogle Decimeter tykt Mostorvlag, derunder bestaar Massen af en med Kviste og Skovrester blandet Græsmyr, der nedad gaar over til Skovmyr, som er blandet med Græsrester. Øverst er Græsmyr-karakteren mest fremtrædende, men dybere og ved Bunden er Skovmyrindholdet dominerende. Paa det nævnte lille, indtil 6 Meter dybe Strøg bestaar Myrmassen heltud af Mostorv, der i den øvre Halvdel er fast og græstrevleblandet, men dybere og ved Bunden er blød og flydende. Denne Mosevegetation har kun været udbredt i Sumpen eller dens nærmeste Omgivelse og er indskrænket til den Kreds, hvor Myr-dybden er over 3—4 Meter.

Den vestlige Myrdel, hvor Dybden er 1—2 Meter, bestaar heltud af Græsmyr, men denne er indblandet med en Del Kratrester.

Bunden bestaar af Sand og Grus med større Stene. Den har med Undtagelse af den dybe Kulp svagt Fald mod Udløbet eller mod Nord og ligger for største Delen lavere end Afløbet.

Med Undtagelse af Mostorvpartiet og de grunde Græsmyrstrøg er Myrmassen temmelig vel moden som Brændtorv.

Som nævnt har man her nylig anlagt en Torvfabrik efter samme Princip som de ældre Fabriker i Løiten. Der anvendes et Tærskelokomobil paa 5 Hestekræfter og en Torvæltmaskine fra Aadals Brug.

Kapitel III.

Nogle Bemærkninger om de i 1ste Kapitel beskrevne Torvmyrer og Landskabet i deres Omgivelse.

Fra Sandfladen, Terningmoen, ved Glommen stiger Dalføret, hvori Jernbanen ligger mellem Elverum og Løiten, fra en Høide af omkring 200 Meter over Havet paa en Strækning af ca. 5 Kilometer sydvestover til en Høide af 270 Meter. Mellem disse Høider over Havet ligger de i nævnte Kapitel behandlede Torvmyrer.

Strækningen danner en Over- eller Gjennemgang fra Hedemarken til Glommen. Til begge Sider af Dalføret hæver sig skraanende, men ikke steile Fjeldhøider, for det meste dækket af smaa Furuskov, til en Høide af paa Sydøstsiden omkring 260 Meter og paa Nordvestsiden noget mere maaske 400 Meter o. H. Mod Øst har Dalføret, da det gaar over i Sandfladen ved Glommen, en Bredde af 4—5 Kilometer; ved Løitens Grændse er den noget smalere, medens det længere Vest gaar over i Løitens udstrakte, men noget kuperede Flade.

Tvers over Dalføret og tvers over dets Hovedfald, men parallel med Glommens Dalføre ligger en Række større og mindre Grusbanker, der ofte strækker sig over hele Dalens Bredde, men er gennembrudte af den i Sommertiden ubetydelige Terningaa eller andre Bække.

Under leilighedsvis Forsøg paa Optælling af Grusbankernes Antal opstod Tvivl, om en og anden Banke skulde betragtes som selvstændig eller som en Del af en anden. Antallet er dog mindst et halvt Snes, Høiden er forskjellig. Landskabet faar herved en bølget Form samtidig med, at det fra Øst til Vest stadig bliver høiere og høiere. Hovedveien, som gaar tvers over Bankerne, ligner en Rutschbane. Grusbankernes Høide i Forhold til den nærmeste Omgivelse — Bølgedalene — er forskjellig, fra 2—3 til 8—10 Meter. Da Siderne i Regelen er temmelig meget udplanerede, er Bredden ved Grunden gjerne 15—20 Gange saa stor som Høiden.

Tildels hviler Bankerne øiensynlig lige paa Fjeld, men ofte synes de at ligge paa Grus, eller dette er udbredt mellem dem.

De høiestliggende Banker — omkring Midtskogen — er ofte ganske tæt, næsten som Gadesætning, belagte med løse, afrundede Stene af Størrelse fra 1 til 10—20 dm³. Ogsaa større Stene paa 2—5 Ton findes. Gruset i Bankerne er rustfarvet — gulbrunt — og er vistnok jernholdigt; det har forskjellig Finhed og synes at være lerholdigt. Det synes ikke at have været udsat for nogen stærk Udvaskning.

Det paa dette Grus dannede Jordsmon er mere frugtbart, end man skulde tro. Eng staar frodig baade som naturlig og dyrket. Skoven trives godt.

De lavere liggende Banker har mindre Sten, men mere ensartet, fin Grus og mangler tilsyneladende ganske Ler. De nederste Banker, som ligger ved Siden af Sandfladen og kun hæver sig nogle Meter over denne, er frie for Stene, især større, og bestaar, hvor Snit kunde iagttages, af ensartet fin Sand, som ved sin Lagdannelse viser sig at være bearbejdet og afsat af Vand, hvorved dets oprindelige Lergehalt er fjernet.

Frugtbarheden er her mindre, ofte ganske liden. Skoven voxer meget langsomt, eller formaar aldeles ikke at vinde frem.

Omegnen af Elverum St. viser flere Exempler paa, at naar Skoven paa saadan Jord borthugges, kommer den for det første ikke op igjen. Ungtræerne selv af Furu staar

utrivelige som paa en dyb Mosemyr og dør ud, før de har opnaaet Kornstøres Størrelse. Paa visse Strøg heromkring ser det ud til, at naar Skoven borthugges, maa Kulturen træde til, for at den atter skal kunne reises.

De nævnte Myrer ligger for største Delen mellem disse Grusbanker, der inddæmmer dem og hvorover de har Udløb. De fleste har en langstrakt Form i Retning Syd—Nord, eller parallelt Bankerne; flere er kun adskilte ved en Grusryg — langstrakt Banke. Øiensynligt er det Terrainforholdene, som har medført, at der paa et forholdsvis lidet Areal er dannet et stort Antal Myrer med ikke ringe Udstrækning.

Ligesom Terrainets Form og Faldforhold betinger Tilstedeværelse af Myr, saaledes medfører Omgivelsens kemiske og botaniske Forhold i nogen Grad Myrens Indhold og Vextforhold og deraf flydende Egenskaber. Men en hel Del andre Omstændigheder udøver ogsaa Indflydelse paa Myrens Karakter, og derfor kan der ikke altid slutes fra Bakken til Myren.

Vegetationen paa Grusbankerne, som omgiver Myrerne, er ensformig og yderst tarvelig; den bestaar næsten kun af smaa voxen Lyng og Renmose samt forkrøblede Vaccinier. Madjordlaget er ofte kun en 4—6 Centimeter tyk Skorpe af Lyngrodtrevler m. V. paa Gruset.

Den under Skoven af Barnaale dannede Jord, som tidligere maa have været tilstede, synes at forsvinde, saasnart Skoven fjernes.

Lagdannelsen kan, som Beskrivelsen angiver, i disse Myrstrækninger for de allerfleste Tilfælde resumeres saaledes:

Ved Bunden ligger paa de dybeste Strøg Sumpgræsmyr og for Resten Skovmyr. Over Skovmyrlaget og tildels ogsaa over Sumpgræsmassen er udbredt Myruld og Bjønskjægtorv; hvor det sidste Lag ikke er udviklet, dækker Startorv Sumpgræsmyrlaget eller Skovmyren.

I mindre Mængde er ofte Mose indblandet i Lagene, men egentlig Mostorv forekommer ikke undtagen i ganske smaa Partier omkring enkelte mindre Tjern. I enkelte andre Til-

fælder er et nogle Decimeter tyk med Bjønskjæg og Myruld blandet Moselag under Dannelsen.

I Regelen bestaar den faste Bund af Sand eller Grus; kun et Par af de høiereliggende Myrer hviler paa blød Ler eller lerblandet Sand eller Grus. Egentlige Lerlag er ikke bemærket paa denne Strækning.

Det er mærkværdigt, at disse Myrer væsentlig er dannede af Myruld og Bjønskjæg og for en stor Del er temmelig vel modne til Brændtorv. De er saaledes forskellige fra de paa Østlandet tidligere undersøgte Myrer, hvori Mostorvdannelsen er fremherskende, medens Modningen til Brændtorv er lidet fremskreden. Derimod har de mere Lighed med mange Myrer paa Vestlandet baade i Henseende til Oprindelse og Modningsgrad. Lyngjordsdannelsen over Myruld- eller Bjønskjægtorven er dog ikke indtraadt.

Da Mostorvdannelsen i de tidligere undersøgte Myrstrækninger i Smaalenene, Jarlsberg og Romerige samt ved Trondhjemsfjorden er meget fremtrædende ja ofte næsten er eneraadende, medens den paa Vestlandet — Lister, Jæderen og Karmøen — er sjelden og lidet udviklet i Nutiden, men var mere fremherskende tidligere, da Skoven dækkede disse Egne, ligger den Formodning nær, at Mosevegetationen er betinget af Skov- og Klimaforhold. Men Strøget — Overgangen fra Hedemarken til Østerdalen, hvor de omhandlede Myrer ligger, har i klimatisk Henseende mindre Lighed med Vestlandet end med de nævnte Østlandsbygder, og heller ikke mangler Egnen som Vestlandet Skov, om den end i den senere Tid er forhuggen. Mostorvmyr findes paa alle Slags Underlag, Sand, Grus, Ler og Fjeld. Jordbundsforholdene kan følgelig ikke udøve nogen saa afgjørende Betydning.

De i 2det Kapitel behandlede Torvmyrer danner tildels et Overgangsled mellem de vestlandske Bjønskjægmyrer og Østlandets Mosemyrer. Baade Mostorv og Bjønskjæg — Myruldmasse — er næsten ligelig udviklet enten i forskellige Myrer

eller i visse Lag i samme Myr. Modningen til Brændtorv er heller noget mindre end i de under 1ste Kapitel omtalte.

Lokaliteten omkring Rokosjøen er noget forskjellig fra den, hvorunder de paa Strøget Elverum—Midtskogen forekommende Myrer ligger. Høiden over Havet er 50—70 Meter mindre, eller omtrent lig Romerigsfladens. Beliggenheden i Rokosjødalføret er mere lun og beskyttet for Uveir, ligesom Skoven er frodigere og mindre udhuggen.

Hvis det ikke var antaget og tildels iagttaget, at Mose kan voxe og danne Torv paa Steder, hvor Regnvand hurtig flyder bort eller synker, og Planterne selv maa opbevare fornøden Fugtighed, kunde det formodes, at Grusbankerne, hvorimellem de fleste af de under 1ste Kapitel omhandlede Myrer ligger, tillod Vandet at synke saavidt, at fornøden Fugtighed manglede for videre Udvikling af Mostorvdannelse.

Imidlertid synes Klimaforskjellen mellem Øst- og Vestlandet samt Mangel eller Tilstedeværelse af Skov ikke helt ud at betinge og forklare Mostorvdannelsen.

Betydningen af andre lokale Forhold spiller vistnok ind, men er endnu ikke fuldt opklaret.

Kapitel IV.

Myrer paa Jæderen.

No. 45. Njærheimsmyr.

Den ligger i et svagt Dalføre mellem Gaardene Nærland og Njærheim i Haa og begrændses til Siderne, mod Sydøst og Nordvest, af de lave Grusbanker, hvorpaa disse Gaarde ligger. Overfladen er temmelig vandret; den har dog lidt Fald mod Længderetningens Midtlinie og mod begge Ender, hvor den har Udløb. I Sydvest gaar Udløbet over en Sandflade til Haaelven og i Nordøst over en Grusbanke til et lidet

Dalføre, som fører til Høilandsvandet. Begge Udløb er fordybede og en aaben Grøft mellem disse er optagen langs hele Myrstrækningen i Skiftelinien mellem de nævnte Gaarde. Størstedelen af Myren er i de senere Aar udgrøftet og dyrket. Den viser sig temmelig frugtbar.

Paa de udyrkede Strøg staa Stararter, Lyng, Blaatop, Hvene, Svingelarter, *Triodia decumbens*, Pors, Myruld — *Eriophorum angustifolium* — Rome m. fl. samt i Sumpe Rør.

Myrens Areal udgjør 2594 Ar.

Dybden er for det meste 2—3 Meter; paa det sydvestlige udyrkede Strøg er den dog kun 1 Meter eller mindre.

Torvmassen er overalt for hele Dybden Starmyr. Flekvis er den gjennemsat af Rørrødder eller Rester af saadanne; disse er især tilstede i den dybere Del af Torvmassen, men tildels i saadan Mængde, at Massen maaske burde betegnes som Rørtorv.

Omkring Kanterne, især paa Sydsiden, findes en Del Egerodstubber, som staa omkring 0,5 Meter under Myr-overfladen og ca. 1,0—1,5 Meter over den faste Bund. Paa dette Strøg er Torvmassen tilblandet Skov eller Kratrester, saa den faar nogen Karakter af Skovmyr. I dette Lag findes ogsaa Hasselnødder.

I den øvre Del er Myrmassen temmelig frisk og ufortorvet. Dybere er den noget mere moden til Brændtorv. Hvor Udgrøftning har virket, er Formuldning indtraadt, selv om Dyrkning endnu ikke er foretaget. Over Midtpartiet, hvor Dybden er størst, optoges tidligere en Del Brændtorv, men da Myren var sumpig og Vandafløb ikke var optaget, kunde Torvspadningen kun foregaa til ringe Dybde. Nu dyrkes baade de overskaarne og de uskaarne Strøg under et. Der anvendes Torvgrøfter, og den i Grøfterne optagne Masse benyttes som Brændtorv, medens Grøfterne efter Lukning med Græstorv tilfyldes med Tuer og Affaldsjord.

I Myrmassen er næsten til alle Dybder indblandet noget fin Sand, der antagelig er tilført som Flyvesand fra den kun et Par Kilometer fra Myren liggende Havstrand. Det syd-

vestlige, grunde Parti er stærkt sandblandet; her taber Myren sig paa en Sandflade, der ligesom den tilstødende Myrdel er fortrinlig let og vel skikket for Dyrkning.

Bunden bestaar langs Siderne af Grus med mange iblandede større og mindre Stene, saaledes som de tilstødende Grusbanker. Over Midtpartiet dannes den af fin Sand tilsyneladende med nogen Tilblanding af Ler. Dette Bundstrøg danner en omtrent vandret Flade. Over dette Sandlag findes et ubetydeligt — nogle Centimeter tykt — Lag dyndblandet Kiselguhr. Den dybeste Del af Torvlaget er tildels ogsaa blandet med noget Guhr.

Myren tilhører 10—12 forskellige Brug. Størstedelen tilligger Njærheim. Efter en nyere Udskiftning er Brugernes Myrstykker udlagte i samlede og regelmæssige Teige, hvorved Dyrkning har kunnet sættes igang.

Afløbsgrøften, der er afsat paa Kartet, danner Skifte mellem Gaardene Njærheim og Nærland, men for Udgrøftningen ligger den ikke paa det bekvemteste Sted, da Myren er lavest og dybest langs Midten.

No. 46. Søilandsmyr.

Den ligger mellem Gaardene Søiland og Rimestad i Haa og omgives af lave, lyngdækkede Grusbanker; den nordre Del har Udløb mod Søilandsvandet, Resten mod Haaelven i Syd, som ligger 3—4 Meter lavere end Myren.

Vegetationen bestaar næsten udelukkende af Lyng og Krækling i Tuer og Banker, hvorimellem forekommer vegetationsløse Strøg. Pulver af opsmuldret Lyngjord og Torvemne bedækker Overfladen.

Myren har i længere Tid været benyttet som Brændtorvtag; tidligere ved Optagning af enkelte Torvgrave her og der, men senere paa en mere fornuftig Maade.

De overskaarne Strøg er enten vegetationsløse eller dækkede af Myruld, nemlig de to her almindelige Arter — *Eriophorum vaginatum* og *E. angustifolium*. Mod Syd, hvor Myren

er lavest og mest udskaaen for Brændtorv, staar dertil nogle Stararter.

Over Midten har Myren et Høideparti, der betinger at søndre og nordre Parti maa greftes hver til sin Kant.

En Del af østre Parti eies af Rimestad, Resten af Søiland.

Myrens Areal udgjør 1762 Ar. Høide over Havet 8—10 Meter.

Dybden af Myrjord er for det meste 1,5—2,5 Meter; omkring Land og paa visse Bugter er den mindre, men ved Vandbugten er den indtil 3,6 Meter og her hviler Myren paa et indtil 3,0 Meter tykt, men i Arealudstrækning ikke synderlig udbredt Kiselguhrlag. Et mindre Kiselguhrlag findes ogsaa ved Bunden paa det dybeste af det søndre Parti.

Den faste Bund bestaar af Grus af samme Slags som i de omgivende Banker, opfyldt med mange større og mindre Stene, der paa de overskaarne Strøg tildels stikker op over Myrfladen — den her gjenliggende Affaldsjord.

Myrmassen er en til Brændtorv vel moden Masse, der øverst er dannet især af *Scirpus cæspitosus* og dybere af *Eriophorum vaginatum* eller disse blandet til en Dybde af 0,5—1,0 Meter, Vegetationslaget undtaget. Derunder findes omkring Kanterne et Krat eller Skovmyrslag, i hvis øvre Del staar nogle Rodstubber af Furu. Paa de dybere Strøg især ved Vandbugten og over Kiselguhrlaget ligger ved Bunden et Sumpgræsmyrslag af 1—2 Meters Mægtighed. Dette er blandet med noget Mose samt Frø af Vandplanter. Tildels findes ved Bunden et nogle Centimeter tykt, rent Moslag.

No. 47. Vigremyr.

Den ligger lige i Vest for Vigregaardens Huse i en For-sænkning af den heromkring udstrakte Grusflade, der hæver sig 3—4 Meter over Myren, som kun er 1,0—1,5 Meter dyb og i hele sin Dybde bestaar af Starmasse. I visse Banker er Myrmassen saa fast og fortorvet, at den anvendes til Brændtorv. Under Forbrænding udvikles deraf en særegen, ubehagelig om Svovlvandstof mindende Lugt.

For omkring Halvdelen af Arealet er Myren dyrket og viser sig frugtbar. Paa det udyrkede Strøg staar især Stararter samt paa Banker Bjønskjæg m. fl.

Myren har et Fald af omkring 2 Meter i Længderetningen mod Vest og fra søndre Kant mod Midtlinien.

Dens Areal er kun 331 Ar. Høide o. H. ca. 15 M.

Det mærkeligste ved denne Myr er, at der springer frem saa mange Kilder i den, at en Grynmølle drives ved den fra Myren udløbende Bæk, uagtet den ikke har noget Vandtilløb. Dette Kildespring paa flere Steder i Myren er det vistnok, som har betinget Myrdannelsen. Den omgivende Grusflade hæver sig som sagt nogle faa Meter over Myren og omgives mod Syd og Nord af lidt lavere Dalfører end denne, men staar mod Øst i Forbindelse med de høiere liggende Grusmasser uden Afbrydelse af lavere Forsænkninger. Den løse og tørre Grusstrækning Vigre—Ødemotland og Nærbø Kirke maa til ringe Dybde hvile paa en for Vand ugjennemtrængelig Masse, Lær eller lerholdigt Grus. Over Kanten af dette ugjennemtrængelige Lag, eller hvor denne har Lavninger, flyder da Vandet frem.

Maaske har Ødemotlandstjernet, som uden synligt Afløb ligger paa øvre Del af nævnte Flade sit Afløb i Vigremyr.

Over Kilderne ligger flydende paa Vand Hængedy af Mose og Star; tildels er denne Masse sammenvoksen til et indtil metertykt, fast Græsmyrlag. Ved Udgrøftning maa Kilderne nødvendigvis gjennejskjæres af Grøfter, hvori Vandet da kan flyde frem og bortledes.

No. 48. Reimeforen.

Dette er en Myrstrækning, som ligger paa Indsiden af Strandbanken, hvorpaa Gaardene Reime og Sørreime m. fl. i Haa har sine Bygninger.

Umiddelbart over Havstranden findes samme Banke udstrakt langs hele eller største Delen af Jæderen, men den er ofte og for længere Strøg mere udjævnet.

Paa de andre Sider omgives Myren af Grusflader, der hæver sig kun nogle Meter over Myrfladen.

Flere Bække samler sig og flyder frem over Myren, der mod Nordvest har fornødent Udgrøftningsfald og Afløb.

Myrens Areal er 3 406 Ar. Høide over Havet ca. 10 Meter.

Myrdybden er kun 1—2 Meter, tildels er den mindre, idet lave Grusbanker strækker sig ud under Myrlaget og enkelte Steder stikker op som Holmer eller Halvøer i Myren.

Myrmassen er en Sump- og Startorv, der strøgvis især paa de grundere Partier er jordagtig og formuldet, men paa andre især paa dybere Steder er saavidt sammenhængende og fortorvet, at den anvendes til Brændtorv. Den østre Bugt *a* er yderst sumpig. Vegetationslaget især af Stararter flyder paa Dynd og Vand og er paa visse Strøg utilgængeligt.

I de senere Aar er Myren stykkevis opdyrket og viser sig frugtbar.

Paa de fastere udyrkede Strøg dannes Vegetationen især af Stararter, Klokkelyg, Hvene, Hieratium m. fl. samt i Sumpene Rør.

Bunden bestaar af et lerholdigt Grus med Strandstene. I en Grøft fandtes nogle Decimeter dybt i Gruset en stor Kuvung (Sneglehus). Skjønt Myrbunden har saa liden Høide over Havet og maa have været Havbund, findes ved Grøftegravning ikke mindre Skjæl eller Brudstykker af saadanne. Disse maa være opløste og bortførte af det altid noget kulsyreholdige Bækkevand.

Enkelte Kratrester forekommer, men nævneværdige Rodstubber eller Skovrester paatræffes ikke. Paa Skovens Tid var Myren maaske saa sumpig, — som den østre Bugt nu er — at Træer ikke kunde udbrede sig paa den, eller ogsaa er Myrdannelsen fra en senere Tid.

No. 49. Myr paa Gaarden Næsheim.

Partiet *A* — Stølen — grændser mod Nord til Haaelven og omgives forøvrigt af lave Grusbanker, Mod Syd staar det

ved et grundt og smalt Strøg i Forbindelse med Partiet *B* Næsheimsmyr. Den nordre Del af Partiet ligger kun 1,0 Meter over Haaelvens midlere Vandstand og under Flomme oversvømmes den dels af Elven og dels af tilflydende Bække. Som Følge af Oversvømmelserne er Vegetationen frodig og bestaar fornemmelig af Stararter.

Paa dette Strøg er Dybden 2,0—2,5 Meter og Myrmassen er en jordagtig Startorv, der har nogen Indblanding af Kiselguhr og er ved Vandet tilført Slam — Planterester og Ler.

Over den faste Bund af Grus ligger et omkring 1 Meter tykt, blødt Lerlag; paa dette hviler en indtil 2,5 Meter mægtig Kiselguhrmasse, hvorover Torvlaget er udbredt.

Paa den østre Bugt, som ikke oversvømmes, staar især kun Lyng, Bjønskjæg, Mose og Myruld, begge de her almindelige Arter.

Det øverste Torvlag bestaar her af Bjønskjæg- og Myruldmasse. For største Delen er det bortskaaret som Brændtorv. Derunder ligger Sumpgræsmyr paa Bunden, som dannes af en 1 Meter mægtig paa Grus hvilende Guhrmasse.

Partiet *B*, der benævnes Næsheimsmyr, strækker sig som antydet syd og vest for Partiet *A* mellem den lave Grusbanke, hvorpaa Næsheimshuse staar, og den lidt høiere Banke mod Sydøst. Over den østre Del flyder en Bæk og her har tidligere været opdæmmet Vand for Møllebrug.

Vegetationen er frodig og bestaar især af Stararter. Den vestre Del ligger 1—2 Meter høiere; største Delen deraf er dyrket. Paa de udyrkede Strøg staar Lyng — almindelig og Klokkel yng — Rome, Bjønskjæg, Blaatorv, Myruld og i Grøfter Mannagræs — *Glyceria fluitans* — samt Myrtistél.

Ved Bakkefoden eller Skraaningen mod Sydøst udenfor Myrgrænsen risler frem af Jorden en Række smaa Kilder — Opspring. Dette Vand flyder over lerholdigt Grus, som er saa tæt, at Vandet ikke synker. At slutte efter enkelte gjenstaaende Banker har der over dette et Par Maal store Felt ligget et Myrlag, som er bortskaaret som Brændtorv. Nyt Myrlag synes ikke at ville danne sig. Strøget er efter mange

Aars Forløb ikke engang dækket af det mindste Vegetationstæppe.

I dette Parti er Dybden mod Øst 1 Meter og tiltager vestover, saa den over det midterste Parti af vestre Del naaer 3,0 Meter.

Myrmassen er i den østre Del en jordagtig eller formuldet Sumptorv, der væsentlig er dannet af Star, Rør og Equisetum. I den midterste og vestre Del er den øverst moseblandet Bjønskjæg og Myruldtorv og dybere Sumpgræsmyr. Den anvendes for visse Strøg til Brændtorv. Større Partier af den er dyrket.

Partiet falder 2—3 Meter mod nordre Kant, hvor Afløbegrøft for Dyrkningsfelterne er optagen og ført gennem Grusbanken i Vest. Derved er Myrpartiet givet et nyt eller i hvert Fald fordybet Afløb.

Bunden bestaar af Grus, men paa det dybeste Strøg ligger et nogle Decimeter tykt Lag halvflydende Ler og over dette et indtil 1,5 Meter tykt Lag af Kiselguhr, der synes at være stærkt blandet med Planterester, Ler m. fl. Emner. Kiselguhren har en større Arealudstrækning end Lerlaget og hviler følgelig omkring Kanterne af Feltet paa Grus. Hverken Kiselguhr eller Lerlaget er medregnet i den angivne Myrddybde.

Myrens samlede Areal — Partierne A og B tilsammen — udgjør 4187 Ar.

No. 50. Doblemyr eller Klobbenmyr.

Den tilhører for en Del Aasland, og forøvrigt Frøiland, begge i Thime. Den er udstrakt paa den mægtige Grusbanke paa Østsiden af Njaafjeldet. Paa Nordsiden hæver Grusbanken sig i Høide med eller lidt over Myren, men falder i nogen Afstand fra Myren stærkt af mod Nord og Vest. Mod Syd-øst strækker Myren sig delvis over en lav Grusbanke til Mosvandet; for Resten udbreder en Grusbanke sig mellem Myren og Vandet. Mod Øst og Vest stikker enkelte Fjeldknatter op over Grusmassen.

Midt paa Myren ligger, som Kartskissen viser, et grundt Tjern eller en Tjernetomt.

Vegetationen bestaar især af Lyng — *C. vulgaris* og *Erica Tetralix* — Bjønskjæg og lidt Myruld — *E. vaginata* — samt Dvergbirk og Pors. Tjernetomten er for det meste vegetationsløs. Bunden, som ligger ca. 1 Meter lavere end Myrfladen, dannes af et Pulver af Torv og Lyngjord samt tildels af Tuer med Myruld — *E. vaginata* — og enkelte Starplanter.

Myrens Areal udgjør 2675 Ar. Høide over Havet ca. 150 Meter.

Myrdybden er Øst for Tjernet 2—4 Meter; i Tjernet er den omkring 3 Meter, paa Sydsiden deraf 2—4 Meter og mod Vest og Nord indtil 5,5 Meter.

Bonitet: Nærmest Vegetationslaget er udbredt et omkring 1 Meter tykt Lag af Bjønskjægtorv, der tildels er blandet med Myruld og Lyngrester. Men over Myrens Midtparti eller omkring Tjernet findes nærmest under Væxtlaget et indtil 1,5 Meter tykt Lag veritabel Mostorv, som dog er saa omdannet og fast, at den anvendes til Brændtorv af brugbar Kvalitet. Paa visse Strøg, især i Omkredsstrøgene af Mostorven, er Myruldrester saa fremtrædende, at Massen maaske nærmest burde betegnes som Myruldtorv. Under disse Lag — Mostorv og Scirpustorv — findes over hele Myren med Undtagelse af Tjernetomten og dens nærmeste Omgivelse et fra nogle Decimeter til 1 Meter tykt Skovmyrlag. Paa eller i dette Lag staar især omkring Myrkanterne en Del større og mindre Rodstubber af Furu. Disse staar i Regelen 0,8 Meter under Overfladen, men enkelte findes til større Dybde, og det er iagttaget, at enkelte Stubber breder sine Grene over andre, som staar 0,5 Meter lavere og selvfølgelig er en ikke ubetydelig Aarrække ældre. Skovmyrlaget synes dog fornemmelig at være dannet af Krat og Buske. Hele Massen af Scirpustorv og Skovmyr danner en fortrinlig Brændtorv, der anvendes til Husbrug og ved et Teglværk.

Tjernbunden bestaar til en Dybde af 1—2 Meter af blød usammenhængende Dynd, eller en kornet Masse af Torv og

halvt opløste Planterester, som ikke kan klæbe sammen og danne brugbar Stiktorv. Derunder og lige til den faste Bund er udbredt Sumpgræsmyr. Denne er ogsaa strakt udover Myrens dybeste Strøg omkring Tjernet under de angivne Lag.

Af Boringen fremgaar, at Tjernet ikke har havt større Udstrækning. Hellere kunde det sees, at det senere har udvidet sig paa Torvbankernes Bekostning. Omkring Tjernet staar Torvbankerne steilt ud mod dette og har en opsmuldret Overflade — Kant, hvorfra Torvmassen ved Frost, Vand og Vind opsmuldres og føres ud i Tjernet. Ude i dette staar nogle med Torvbanken jevnhøje Holmer, der paa samme Maade formindskes. Det over Tjerntomten udbredte Dyndlag er tilsyneladende opsmuldret Brændtorvmasse. At denne ikke klæber sammen og danner sammenhængende Brændtorv er antagelig en Følge af, at Massen har været tørret under Op-smuldringen og da efter Torvemnets Natur ikke igjen kan opløses i Vand og sammenlime Massens øvrige Brudstykker.

Lignende grovere eller finere Pulver opblandet med veritable Brudstykker af Træ og Bark sees ofte i Tjern og Vandbugter ved Myr. Men selv om det som her forekommer i metertykke Lag, er Massen dog usammenhængende som Grus eller Sand.

Det østre Myrparti falder et Par Meter mod Øst, hvor det har Udløb; forøvrigt er Myren i Retning Øst—Vest omtrent vandret. Fra Nord og Nordvest falder den svagt mod Tjernet, som ogsaa har Udløb til Mosvandet.

Myren kan uden videre Gravning i Grunden, som bestaar af Grus med mange store Stene, udgrøftes til Bunden mod Øst. Ogsaa gjennem et søndre Afløb, der senere er opstaaet, kan den let udtappes.

I denne Myr begyndte Torvstikning for 30 Aar siden. 12—15 Brug — Husholdninger — henter herfra sin Brændsel. Efter Øiemaal og Skjøn er kun en Tiendedel af Myrmassen borttagen.

No. 51. Klobbenfenet.

Dette Myrparti ligger paa Sydøstsiden af Mosvandet og strækker sig over et Eid fra en Bugt til en anden. Paa Siderne begrænses det af lave for det meste grusdækkede Fjeldknatter.

Vegetationen bestaar især af Lyng, Bjønskjæg og Myruld.

Myrdybden er 1,5—2,0 Meter og i en liden Kreds ved østre Vandbugt indtil 4,0 Meter.

Torvmassen er fra øverst til 1 Meters Dybde en Bjønskjæg- og Myrultorv, der tildels er blandet med Starmasse og Mose. Derunder og paa Bunden ligger et Skovmyrslag, der synes at være dannet især af Buske. Kun enkelte mindre Furustubber paatræffes omkring Land.

Myrmassen er i det hele taget vel fortorvet og anvendes til Brændtorv, som er af bedste Kvalitet.

I den dybe Kulp ved nordre Vandbugt ligger ved Bunden et indtil 1 Meter tykt kiselguhrblandet Dyndlag.

Bunden, som bestaar af Grus med store Stene, hæver sig paa Myrens Midtparti 1,5 Meter over Vandfladen og falder derfra mod begge Vandbugter saaledes, at den ved Stranden mod Nordøst ligger indtil 3 Meter under Vandfladen og mod Syd i Høide med denne.

Omtrent Halvparten af Myren er bortskaaret som Brændtorv.

Myrens Areal udgjør 387 Ar. Høide over Havet 135 Meter.

No. 52. Storemyr.

Denne ligger ved Gaarden Pigbjerget af Fjermstad og omgives af lave Fjeldrygge, som for det meste er bedækket med Grus.

Vegetationen dannes af Stararter, Lyng — 2 Arter — Mose, Rome — *Narthecium ossifragum* — og Bjønskjæg; paa de udskaarne Strøg staar Mose, Myruld og Stararter.

Myrens Areal udgjør 1337 Ar. Høide over Havet 140 Meter.

Myrmassen er en temmelig vel fortorvet Startorv, der til dels har nogen Tilblanding af Myruld og Bjønskjæg; den anvendes til Brændtorv ved Aalgaards Fabrikker, som derfor har indkjøbt Myren.

Torvlagets Tykkelse er 1—2 Meter. Paa de dybeste Strøg er Bundlaget tilblandet lidt Kiselguhr.

Bunden bestaar af Grus og er temmelig jevn, men har som Grusbankerne i Omgivelsen mange store Stene.

Den sydøstlige Bugt er skikkaet for Dyrkning. Faldet er tilstrækkeligt mod Udløbet i Vest og Boniteten er her fornemmelig Carexmasse. Ogsaa de udskaarne Strøg vil efter Oprensning og Sænkning af Udløbet være anvendelige til Dyrkning.

I Sumpgræstorvlaget ved Bunden findes en Del Frø af Vand- og Sumpplanter.

Omkring Halvparten af Myrens Brændtorv er nu — 1899 — bortskaaret.

No. 53. Kvidemyr paa Fjermestad.

Den ligger i et lidet Dalføre, som strækker sig i Retning Nordøst—Sydvest paa Østsiden af Mosvandet, og omgives af Grusbanker, der hviler paa lave, skraanende Fjelddrygge, som her og der rager op over Gruslaget.

Myrfladen falder svagt mod Nordøst, hvor den har Udløb over lerholdigt Grus med store Stene til Overfladens Høide, eller 0,5 Meter lavere. Ved en ny Grøft er Udløbet sænket henimod 1,0 Meter i Grusbanken.

Vegetationen bestaar især af Stararter, Mose, Rome, Klokkelyg, Bjønskjæg, Pors m. fl.

Myrens Areal udgjør 937 Ar. Høide over Havet 150 Meter.

Myrddybden er 1—4 Meter; mindst er den over Midtpartiet, medens dybere Strøg findes mod begge Ender.

Torvmassen er øverst en Blanding af Star, Myruld, Bjønskjæg m. fl., eller en Slags Græsmyr. Dybere er Massen

saa vel fortorvet, at dens Oprindelse er vanskelig at bestemme. Tilsyneladende er den af samme Oprindelse som i de høiere Lag. Ved Bunden findes et ubetydeligt Sumpgræslag, der er mere grovtrevlet og mindre opløst samt indeholder Rester af Rør — *Phragmitis*.

Massen er for største Delen en fortrinlig Brændtorv, som man først i de allersidste Aar har begyndt at optage.

Ved Bunden, som bestaar af Grus, findes paa de dybere Steder et ubetydeligt — nogle Decimeter tykt Lag af dyndblandet Kiselguhr.

Det over den modne Brændtorv dannede Vegetationslag af Star vilde danne en brugbar Dyrkningsjord, især paa de grundere Strøg, hvor Brændtorven er mindre udviklet og til dels ligger dybere.

No. 54. Dykodla.

Den ligger i Gaarden Aanestads Indmark, mellem denne Gaard og Tvihaug i Varhaug. Mod Øst ligger den ind til en Grus- og Lerbanke, der ved Siden af Myren kun hæver sig et Par Meter over denne, men har en Bredde af flere Hundrede Meter og længere Øst stiger 15—20 Meter over Myrfladen. Mod Nord og Vest falder Myrbunden af mod et svagt Dalføre. Myrens Overflade falder 1:15—20 i samme Retning.

Myrens Areal er kun 119 Ar. Høide over Havet 75 Meter. Dybden er fra 0,5—1,8 Meter.

Mod Nord og Vest gaar Myren over til en sidlændt Strækning med ca. 0,5 Meter tykt Madjordlag.

Vegetationen er temmelig frodig og bestaar af en hel Række Græsarter, Halvgræs og andre Urter, saasom *Poa*, *Aira*, *Agrostis*, *Festuca* samt *Carex*arter og *Pedicularis palustre*, *Menyanthes trifoliata* samt enkelte Kløverplanter og Multeblade og endelig 2—3 Arter Mose, men neppe nogen *Sphagnum*.

Myren som Omgivelsen anvendes til Slaat og Beite.

Torvmassen bestaar heltud af en Græsmyr — Startorv. De paa Overfladen levende Plantearter kan vistnok have bi-

draget til Torvdannelsen, men det er dog mest sandsynligt, at de ædlere Græssarter og Kløver først i det senere, da nogen Udgrøftning er foretagen, har udbredt sig paa Myren efterat Hovedmassen af Torvlaget var dannet af visse Carexarter og andre Sumpplanter. En mindre Del Mose er indblandet i Torven.

Myrmassen er fast og sammenhængende samt i nogen Grad fortorvet. I det senere har man begyndt at anvende den som Brændtorv, der vistnok ikke er af videre god Kvalitet. Myren vilde danne udmærket god Dyrkningsjord.

I den øvre Kant af Myren flyder frem af Gruset en temmelig rig Kilde, hvis Vand nu som en liden Bæk løber ud gennem de optagne Torvgrave. Denne Kilde er det vistnok, som har foranlediget Myrdannelsen paa den ikke ubetydeligt skraanende Bund. Før Torvstikningen begyndte, flød Kildevandet udover hele eller største Delen af Myren og betingede en Sumpvegetation samt holdt Jorden altid mættet eller fyldt med Vand, saa Lufttilgang og Formuldning hindredes.

Lignende Kildemyrer, ofte dog af mindre Udstrækning og Dybde, forekommer ikke sjelden paa Jæderen. Hvor løsere Masse — Grus — hviler paa et tættere Underlag — Ler — flyder ofte frem Vand paa Grændsen mellem Lagene. „Dykjella“, = Dykilde, er en Kilde med sumpig Omgivelse, eller med et Vegetationslag, som flyder paa Vand. Paa saadanne Kilder lægger sig i Regelen ikke Is. „Dykodla“, maa være afledet deraf og betegner, at der omkring Kilden er dannet en Forhøining — Kol — Banke, Kodla.

No. 55. **Holo-Hullet** eller **Holemyr**.

Den findes i en ubetydelig Forsenkning i de her lave og kun svagt bølgeformede Banker af lerholdigt Grus i Grændsen mellem Gaardene Aanestad og Lerbræk i Haa. Den omgives følgelig af saadanne Banker, der for største Delen ikke er dyrket. Ved Myrens øvre Ende ligger dog et mindre Gaardsbrug eller Husmandsplads.

Myren er for en stor Del udskaaen til Brændtorv.

Paa de uberørte Dele staar især Lyng — Calluna og Erica — samt Bjenskjæg. Paa de udskaaene Dele synes faa eller ingen Planter at kunne udbrede sig; der gror meget sparsomt nogle Stararter og Treblad paa de sumpige Strøg. I den høiere liggende Affaldsjord udbreder Lyng og Krækling — Empetrum — sig i Tuer.

Myrens Areal udgjør 362 Ar. Høide over Havet ca. 40 Meter.

Dybden er i Torvbankerne 1,0—2,0 Meter; paa de udskaaene Strøg, hvor kun Affaldsjorden ligger igjen, er den 0,5—1,0 Meter.

Gjennem Myren flyder en liden Bæk. Bunden, som bestaar af lerholdigt Grus, ligger omtrent i Høide med Afløbet, hvortil den har svagt Fald.

Foruden Vegetationslaget af Lyngjord bestaar Myrmassen af Bjenskjægtorv øverst, til en Dybde af indtil 1 Meter; derunder og umiddelbart paa Bunden ligger et udpræget Skovmyrslag, der trods den temmelig langt fremskredne Fortorvning indeholder en stor Mængde Barkstumper og smaa Rester af Kviste og Træer. I den dybeste Del af Laget synes disse Rester at hidrøre især fra Buske og Krat. Nogle Hasselnødder samt Bark af Or og Birk fandtes i Bundlaget. I den øvre Del af Laget staar en Del temmelig store Rodstubber af Furu.

Saavidt erindres er denne Myr blandt de Myrer, som Professor Blytt har undersøgt („Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“). De forskjellige Trærester deri henregner han til 2 Stubbelag.

Da de forskjellige Trærester findes i samme Torvlag kun til noget forskellig, men ikke tydelig begrændset Dybde, kunde Berettigelsen til at henhøre dem til 2 forskjellige Stubbelag synes tvivlsom, især naar Betydningen af 2 adskilte Stubbelag skulde være, at der mellem Lagenes Tid laa en fugtigere Veirperiode.

Mellem Løvskovkrattet og Furustubberne findes ikke Spor af nogen fra Skovtorven forskellig Masse, eller at der mellem

Løvtrækkrattet og Furuens Tid skulde have fundet Sted nogen Afbrydelse i Skovmyrslagets Dannelse, som kunde antyde større Fugtighed paa Myren, eller en vaadere Veirperiode.

Tilvæksten af denne Myr synes let at kunne forklares uden at mærkelige Variationer i Klimaet har indvirket, og har antagelig gaaet for sig paa den Maade, at i det lille Dal-føre er der dannet et Madjordlag, maaske helst af Sumpvæxter og saadanne Buske, som taaler nogen Fugtighed. Paa eller i dette Lag har Or og Birk, der ogsaa især i Buskform kan gro paa sumpige Steder, udbredt sig. Ved Siden deraf plantede ogsaa enkelte Hasselbuske sig, især omkring Kanterne ud paa Myren. Omsider traadte Furu ogsaa ud paa Feltet og opnaaede ikke uanseelig Størrelse, men dermed afsluttes Trævegetationen paa Myren. Aarsagen dertil tør være den samme som foranledigede Afskovning af Landskabet i Almindelighed.

Rester af forskellige Træarter og andre ulige Planter i dybere eller høiere Lag i Myr synes heller at antyde den relative Indvandring-tid, for de respektive Planter, end at de i den forholdsvis korte Tid for Myrdannelsen skulde angive forskellige, tørrere og vaadere Veirperioder. I mange Tilfælde angiver Vegetationen den lokale Fugtighed i Myren, men dette kan vanskelig sættes i saadan Forbindelse med Veirlaget.

No. 56. Varhaugmyr.

Den tilhører Sørvarhaug og Nordvarhaug samt Hobberstad i Haa og ligger mellem disse Gaarde. Varhauggaardenes Tun ligger udenfor Grændsen for Kartbladet Jæderen i dets sydvestlige Hjørne. For nogen Del ligger ogsaa Myren udenfor nævnte Kart, men medtages dog heltud.

Mod Øst ligger den ind til en større Lerbanke, der hæver sig et Snes Meter over Myrfladen; mod Vest begrænses den af den langs Jæderen udstrakte Strandbanke, hvorpaa Nordvarhaug ligger. I Nord og Syd taber Myren sig paa den tilgrænsende, mod Myren svagt skraanende Fastmark af Grus.

Myren har Udløb i Sydvest over en Sænkning i Strandbanken til 0,5—0,7 Meters Dybde under Overfladen.

Fra Nord kommer en større Bæk og fra Øst en anden saadan ind paa Myren; begge flyder i mange Bugtninger over Myrstrækningen til Udløbet. Da Myrfladen kun har ringe Fald og Afløbet liden Dybde og desuden er opfyldt af mange store Stene, udsættes den midtre og nordre Del af Strækningen ofte for Oversvømmelse. Denne Omstændighed har imidlertid betinget den frodige naturlige Græsvæxt og Dannelsen af det frugtbare Jordsmon, der er udbredt over største Delen af Feltet. Flomvandet fra de høiere liggende Strækninger, som tildels er dyrket Mark og for nogen Del bestaar af mergelholdige Lerbanker, afsætter en Del af sit Slam af mineralsk og organisk Oprindelse over Myren. Derved er dannet en udmærket god Dyrkningsjord.

Myrens Areal udgjør 2162 Ar. Høide over Havet 8—10 Meter.

Dybde: Mod Syd er den 1,0—1,5 Meter og i nordre Del 0,5—1,0 Meter.

Vegetationen, der som antydnet er frodig, bestaar paa de lavere Strøg især af Stararter og en Del Græsarter. Paa de høiere sjelden eller aldrig oversvømmede Strøg er Finskjæg — *Nardus stricta* — fremherskende; ved Siden deraf staar flere andre Græs, Halvgræs og Urter, men da Undersøgelsen foregik noget ud paa Høsten — efter Slaatten — kunde de forskjellige Plantearter, der trives paa saadan Lokaltet, ikke paavises og opregnes.

Torvmassen er en fast Græstorv, der væsentlig er dannet af Stararter, men hvor ogsaa Græsarter og andre finere Planter, tildels ogsaa Sumpvæxter, har deltaget i Torvdannelsen. Det ser ud, som om de nu paa Overfladen florerende Plantearter har dannet største Delen af Myrmassen, der er temmelig ensartet for hele Dybden.

Mod Syd, hvor Dybden er størst og Massen noget fortorvet, men mindre opfyldt af tilført Ler og Slam, skjæres

Brændtorv. Forøvrigt anvendes Strækningen til Slaat og Beite; den giver som antydnet ikke lidet Hø.

Mod Nord og Øst er paabegyndt nogen Dyrkning, men da Afløbet til det gamle Bækkeleie kun er 0,5—0,6 dybt, kan Udgrøftningen ikke blive fuldkommen og Dyrkningen bliver derfor kun ufuldstændig.

Baade i Henseende til Beliggenheden — lige ved og i Indmarken — og Jordsmonnet er Strækningen særdeles vel skikket for Dyrkning. Men for at denne skal kunne udføres ordentligt, maa Udløbet oprenses og fordybes ca. 1,0 Meter, hvilket, da Gravning et længere Stykke maa foretages i fast Grus, og en Del større Stene maa bortmineres, vil koste en Del Penge. Dertil maa Bækkene kanaliseres eller føres bort gennem større Grøfter, saa at Oversvømmelse undgaaes og der gives tilstrækkeligt Aføb for lukkede Grøfter. I Forhold til Strækningens Areal, den Lethed, hvormed den forøvrigt kan dyrkes, og Fordelagtigheden ved at lægge Strækningen under Kultur er de antydede forberedende Arbejder ikke betydelige. Udgravningen maatte foretages af Eierne i Fællesskab og Udgiften fordeles af et Skjøn i Forhold til Interessen. Men saadanne Fællesanliggender viser sig ofte vanskelige at iværksætte; thi enkelte af Eierne sætter sig af en eller anden Grund gjerne imod.

Det maa bemærkes, at helst i den dybere Del af Torvmassen findes enkelte ubetydelige Rester af Løvskovkrat, men disse har ikke udøvet nogen Indflydelse paa Massens Bonitet og er uden Betydning for Myrens Anvendelse.

Med Forbehold af, at jeg muligens erindrer feil, da vedkommende Skrift — „Nyt Magazin for Naturvidenskaberne“ — ikke er forhaanden, kunde anføres, at Professor Blytt har beskrevet denne Myr og henregnet den til den Klasse, som kun har 1 Stubbelag.

No. 57. Haarullemyr.

Den ligger lige ved og Nord for Gaarden Bjørheim, men tilhører Tvihaug i Haa. Den omgives af lave lerholdige Grus-

banker og ligger i en liden Forsenkning paa den ca. 150 Meter høie Grusmasse. Den er bevoxet med almindelig Lyng, Klokkelyng og Bjønskjæg samt tildels Myruld og Krækling; i gamle Torvgrave staar Hvidmose.

Myren har Udløb mod Syd gennem en Sænkning i Grusbanken til Rongbækkens søndre Arm, som her er nedskaaret omtrent til den ved Torvskjæring sænkede Myrflade. Mod Nord findes lige ved Myren en stærk Udskjæring i Grusmassen uden at Udløb for Myrfeltet derved er aabnet.

Da Myren ikke har synderligt større Nedslagsfelt end sit eget Areal, er Vandsamlingen ubetydelig. I Sommertiden kan der trods Mangelen paa Afløb skjæres og tørkes Brændtorv uden synderlig Ulempe af Vand.

Myrens Areal er kun 125 Ar.

Myrmassen er øverst — Væxtlaget undtaget — Bjønskjægtorv 0,5—1,0 Meter tyk, som for en Del er bortskaaren til Brændtorv; derunder findes omkring Kanterne et indtil 1,0 Meter tykt Skovmyrlag, der hviler paa den faste Bund, men mod Midten af Myren kiler sig ud og ligger paa et Græsmyrlag, som indeholder mange Frø af Sumpplanter. Det sidstnævnte Lag, der er indskrænket til det over 2,5 Meter dybe Midtparti, hvor det som antydnet kun er overlagt af Bjønskjægtorven, gaar i 4—5 Meters Dybde over i en blød, flydende Masse, der ikke lod sig optage med Boret. Da større Borlængde end 5 Meter ikke medførtes, kunde Dybden af den flydende Masse ikke maales. Dens Udstrækning er kun nogle Ar, og Dybden er neppe over et Par Meter.

I den sydlige Del af Myren findes et indtil 0,5 Meter tykt, temmelig rent Kiselguhrlag mellem Myrmassen og den faste Grund, der bestaar af grusblandet Ler.

Myren er øiensynligt et af Sumpplanter tilgroet Tjern. Omkring Kanterne florerede Buske og Krat, der lidt efter lidt strakte sig noget ud paa Myren. At Trærester nu findes indlagte i Massen, eller at en stor Del af Skovmyrlaget er dannet under Afløbets Høide maa forklares ved, at Laget efterhaanden er sunket.

Mose er kun sparsomt indblandet i Græsmyrlaget og synes ikke at have taget nogen nævneværdig Del i Myrdannelsen.

Over Græsmyrlaget paa Midten og Skovmyren til Kanterne er dannet et Myruld- og Bjønskjægtorvlag, hvorved Myrens Væxt er afsluttet. Endelig optræder Lyng og danner det nærværende Væxtlag.

No. 58. Vestre Haalandsmyr.

Den tilhører Vestrehaaland i Nærbø og ligger paa en Flade, som har nogen Forsænkning langs Midten, ved Foden af Ler- og Grushøiden mod Øst. Mod Nord og Vest omgives den af lave, kun nogle Meter over Myren opragende Grusbanker. I en Forsænkning mellem disse har den Udløb i Vest ved en Bæk, der flyder langs Myren. Mod Nordøst ligger den ind til Gaardens Indmark, der væsentlig bestaar af større tildels steile Sandhauge.

Fra Grusbankerne mod Sydøst udspringer lidt ovenfor Myren flere, temmelig rige Kilder. Vandet, som er ikke lidet jernholdigt, risler ned over Bakken og danner af Mose og Sumpplanter — Stararter m. fl. — sumpige Strøg — Dykilder — Dykoller. Dybden i disse Sumpe er 0,5—0,7 Meter, men Væxtlaget flyder paa Vand. Dersom Græsset ikke med Flid aarlig afhøstedes paa disse Strøg, vilde her vistnok foregaa en ikke ringe Myrdannelse, men under nærværende Forhold ansees Forøgelsen af Sumpmassen for ubetydelig.

Paa Myrens sydvestre Bugt A flyder og tildels ledes dette Vand ud over en mod den øvrige Myr 1:25 skraanende Strækning, der er bevoxet med Mose og Stararter samt andre i rislende Vand florerede Planter og afgiver temmelig rig Slaat.

I dette Parti er Dybden 0,8—1,8.

Torvmassen bestaar af en jordagtig Græsmyr — Starmasse, hvori Omdannelsen er mere Formuldning end Fortorvning. Skjønt Mose udgjør en ikke uvæsentlig Del af Vegetationen, synes den ikke at have bidraget i nogen væsentlig Grad til Torvdannelsen.

Den nævnte Bæk — se Kartet — afdeler Myren forøvrigt i 2 Partier *B* og *C* samt Strøget *D* langs Bækken, hvilket har en fra Resten forskjellig Karakter.

I Partiet *B* bestaar Vegetationen paa Torvbankerne af Lyng, Bladlyng, Bjønskjæg, Myruld, Pors, Blaatop — *Mollinia* — *Krækling* m. fl. og i gamle Torvgrave af Hvidmose, Rome — *Narthesium ossifragum* —, Mannagræs — *Glyceria fluitans* —, Myruld — *Eriophorum vaginatum* og *E. angustifolium*.

Torvmassen bestaar øverst af et indtil 1 Meter tykt Lag af Bjønskjæg- og Myruldtorv, der er vel fortorvet og anvendes til Brændtorv. Nedad og ved Bunden gaar dette Lag over i en tæt, fedtagtig næsten fuldkommen fortorvet Masse, hvis Oprindelse ikke med Sikkerhed kan angives. Den indeholder Spor af Buskresten — Kviste og *Equisetum* samt Frø af Treblad — *Menyanthes Trifoliata*. Omkring Myrkanterne findes ved den faste Grund enkelte smaa Egerødder. Det maa derfor antages, at dette Lag er en Blanding af Skovjord og Græsmyr, hvoraf den første er mest fremtrædende ved Land og den sidste paa Midtpartiet. Samlet Dybde paa Partiet er 1,5—2,4 Meter.

I Partiet er udskaaet en Del Brændtorv paa en for Myren fordærvelig Maade, idet smaa Torvgrave er optagne her og der indpaa den faste Torvmasse. Omsider er Myren overalt gennemhullet, hvorved Frost og Luft faar Adgang til at gennemtrænge og opsmuldre Torvmassen; Myren er herved gjort ufarbar for Kjøreredskaber og ubrugelig som Tørkeplads, medens neppe Halvparten af dens Masse er eller kan blive benyttet.

Partiets Dybde er 1,0—2,4 Meter.

Paa Partiet *C* er Vegetationen som paa *B*, ligeledes er Strøget for en Del udskaaet til Brændtorv.

Dybden er mod Øst 1,0—1,5, over Midten og vestover i gjenstaaende Torvbanker omkring 2,0 Meter, men forøvrigt kun 1,0—1,5 Meter.

Torvmassen er omtrent som i *B.* Langs Land er dog under Myruld- og Bjønskjægtorven et med mange Kviste og Bark tildels af Birk samt enkelte mindre Stubber af Eg udpræget Skovmyrslag forhaanden. Ved Bunden er det blandet med Equisetum, Rør, Treblad og Græsrester, eller gaar over til Sumpgræsmyr. Over Midten af Myren hviler Bjønskjægtorven paa Græsmyrslaget, men dette strækker sig ikke over de grundere Strøg af Myren.

Paa et mindre Strøg af Midtpartiet findes mellem Scirpus-torven og Kratlaget et 0,2—0,5 Meter tykt Mostorvlag, der er ufortorvet og indeholder Frø af Treblad og mange Græstrevler.

Strækningen har tilstrækkeligt Grøftfald mod Bækken.

Paa Partiet *D* — omkring Bækken — staar en temmelig frodig Vegetation af Star og Finskjæg — *Nardus* — m. fl.

Strøget udgjør en temmelig god Slaattemark.

Myrdybden er der kun 0,5—1,0 Meter.

Jordmassen er en madjordagtig, mere eller mindre formuldet Græsmyr især af Stararter, den er indblandet med en stor Del ved Flommene tilført Ler og Sand samt ogsaa Planterester.

I Modsætning til en større Del af den øvrige Myr, hvor Torvemnet er meget udviklet, er dette Parti særdeles vel skikket for Dyrkning, men det ligger noget lavt i Forhold til Bækken, som kun med nogen Omkostning lader sig udgrave saavidt, at Flomme ikke stiger op i Grøftesystemer og Agerjordlaget.

Bunden bestaar overalt af lerblandet Grus og ligger i en jevn Flade med svagt Fald mod Bækken og Udløbet. At Dybden i Partiet *D* er mindre følger af, at Overfladen er lavere. Scirpus- og Kratlaget har ikke kunnet udbrede sig paa Flommens Omraade.

Myrens samlede Areal er maalt og beregnet til 3062 Ar. Dens Høide over Havet ansættes til 50 Meter.

Angaaende Udgrøftning og en bedre Benyttelse af Myren maa videre bemærkes, at Bækken, som danner Udløb for

Myren paa en længere Strækning gaar over Grus med mange store Stene, saa Udgravning vilde koste en Del Penge, men dersom den derved opnaaede Adgang til Udgrøftning vilde blive udnyttet, maatte Kanalisering være meget fordelagtig. Foruden *D*, der som antydnet er udmærket Dyrkningsjord, er Partiet *A* temmelig godt skikket for Dyrkning og visse andre Strøg brugbare for Kultur.

Overalt ogsaa forøvrigt, hvor en større Del af den tætte Brændtorv er borttagen, lader Feltet sig vistnok dyrke. Det seige Vegetationslag kunde bringes til Opløsning ved Brænding, eller paa anden Maade saasom ved Udgrøftning, Ombyrddning og nogen Bearbejdning nogle Aar før Tilsaaning, Paaføring af Sand, Mergel eller ved Kalk og Anvendelse af Mineralgødning. Med vor Tids Hjælpemidler er næsten al Slags Myr dyrkbar, men Spørgsmaalet dreier sig om Lønsomheden.

Efter Udgrøftning vil den gjenliggende Brændtorvmasse ogsaa bedre kunne udnyttes.

No. 59. Kviamyr østre.

Den ligger i en ubetydelig Sænkning paa den brede Grusbanke ved Gaarden Kvía i Haa. Sit Udløb har den mod Nordøst til en dybere Dal i Grusmassen.

Bunden, som bestaar af Grus med istaaende større og mindre Stene, er temmelig jevn med svagt Fald mod Midten og Udløbet. I Bugten mod Sydvest har den dog en Forsænkning af indtil omkring 2,5 Meter og her ligger paa Gruset et nogle Decimeter tykt Lag af Kiselguhr i nogle Ars Arealudstrækning.

Myren anvendes til Brændtorv og er i den senere Tid for mindst $\frac{2}{3}$ udskaaren.

Dens Areal er 1312 Ar.

Myrddybden er i gjenstaaende Torvbanker indtil 2 Meter, men paa de overskaarne Strøg er den 0,8—1,0 Meter. Over den nævnte Forsænkning af Bunden er den indtil 4,4 Meter.

Saa vel Brændtorvbankerne som de udskaarne Strøg er næsten blottede for al Vegetation. Paa Torvbankerne, der benyttes som Tørkeplads, har Torvlægningen ødelagt Lyng og Bjønskjæg, hvilke staar paa uberørte Strøg. I den paa udskaarne Strøg af saadan Myr tilsidekastede Affaldsjord af Lyngtorv og opsmuldret Brændtorv synes ingen Væxt at trives. Krækling og Lyng staar kun i enkelte Tuer.

Bonitet: Med Undtagelse af Væxtlaget af opsmuldret Lyngjord ligger øverst et omkring 1,0 Meter tykt Lag af Bjønskjæg og Myruldatorv, der er vel fortorvet og danner fortrinlig Brændtorv. Derunder findes paa visse Strøg et Skovmyrslag af indtil 1,0 Meters Tykkelse. Det er tykkest omkring Myrkanterne, hvor det hviler paa den faste Grund, men kiler sig ud mod Midten, hvor det ligger paa, eller erstattes af Sumpgræsmyr. Dette har sin største Tykkelse over det lille, dybe Strøg mod Sydvest, hvor det som sagt hviler paa et mindre Lag Kiselguhr. I Laget findes talrige Frø af Sumpplanter, Potamogeton, Menyanthes m. fl.

Paa et mindre Strøg mod Vest findes et nogle Decimeter tykt Lag af mosblandet Græsmyr over Skovmyrlaget; det er overlagt af Scirpustorv. I Torvgrave sees tydelige Profiler af Lagene. Dette Græsmyrslag har en udpræget vandret Lægning af fingertykke Lag og er kun lidet fortorvet. Sammen med Græstrevler, antagelig især af Carex, udgjør Mose en anseelig Del af Massen; der findes ogsaa Spor af Equisetum.

I Skovmyrlaget staar enkelte Fururodstubber. Forresten synes Laget væsentlig at være dannet af Buske og Kratrester. Der findes Nødder af Hassel og Bark af Or og Birk. Lige ved Bunden er Torvmassen ofte ganske tæt, sort og ensartet. Tilsyneladende er denne Del af Laget tilblandet noget Græsmyr — den Madjord, hvori Buskene groede.

Myren anvendes til Brændtorv, som er af fortrinlig Beskaffenhed. For Dyrkning er den selv efter Udskjæring af Brændtorven mindre anvendelig. Det opsmuldrede Torvemne, sammen med det tilsidekastede Væxtlag af Lyngjord, kan kun ved rigelig Mergling eller Kalkning, Sandkjøring og tilstrække-

lig Anvendelse af Kali og Fosfatgjødnings omdannes til brugbar Agerjord. Naar dertil kommer, at Bundens store Stene rager op til Ulempe for Agerbrugsredskaberne og maatte bortmineres, vil Dykning under nærværende Forhold ikke lønne sig.

I den nordre Ende af Myren opdømmes i Vintertiden Vand til Drift af Tærskemaskine.

En Bygdevei, Nærbø Kirke—Tvihaug o. s. v., gaar over Myren.

Myrens Høide over Havet er omkring 45 Meter.

No. 60. Kviamyr vestre.

Ligesom foregaaende ligger denne i Gaarden Kvias Udmark og paa den samme brede Grusbanke, der i Myrens Omgivelse hæver sig kun 2—3 Meter over Myrfladen, som over Midten er omkring 1 Meter høiere end ved Kanterne. Den omgivende Grusbanke er tæt belagt, ligesom oversaaet med større og mindre afrundede Stene — Vandreblokke.

Myrbunden, som bestaar af lerblandet Grus og er besat med mange store Stene, har svagt Fald mod Myrens Midtlinie og mod Sydvest, hvor Afløbet findes.

Myrens Areal udgjør 862 Ar. Dens Høide o. H. ca. 45 Meter. Dybden er 1—3 Meter.

Torvmassen er vel fortorvet og i hvert Fald øverst væsentlig dannet af Bjønskjæg og Myruld. I den dybere Del er Fortorvningen saa fuldkommen, at Oprindelsen er vanskelig at eftervise. Paa et med en Punktlinie paa Kartet omkredset Strøg af Myrens Midtparti, hvor Dybden er 2—3 Meter, findes ved Bundens et 0,2—0,6 Meter tykt Sumpgræsmyrslag, der hviler paa et nogle Decimeter tykt, grønligt Ler, som er udbredt over Bundens Forsænkning og ligger paa det faste Grus. Dette Lerlag ligger omkring 1 Meter lavere end Myrens Afløb, følgelig maa der over denne Del af Myrtomten oprindelig have staaet et lidet Tjern, der omsider er udfyldt af Sumpvegetationen, som senere er dækket af Bjønskjæglaget.

Omkring Kanterne især mod Nord og Øst, hvor Dybden er 1,0—1,5 Meter, staar en Del tildels store Fururodstubber nogle Decimeter over den faste Grund og dækket med 0,5—1,0 Meter Torv. Lidt dybere eller lige ved Bunden ligger i mindre Mængde ogsaa Rester af Løvskovkrat. Den dybere Del af Laget maa paa dette Strøg maaske nærmest betegnes som en ikke videre udpræget Skovmyr. Paa et lidet Strøg ved Udløbet ligger over Bjønskjægtorven et indtil 0,6 Meter tykt Lag halmagtig, løs og ufortorvet Sumpgræsmyr, hvori sees nogen Indblanding af Mose.

Myren anvendes til Brændtorv og er for over Halvparten allerede udskaaen.

Vegetationen bestaar næsten alene af lidet eller slet ikke væxterlig Lyng og Bjønskjæg samt Krækling. De udskaarne Strøg er næsten blottet for al Væxt. Overfladen bestaar af et opsmuldret Pulver af Brændtorv og Lyngjord, som Vandet under Flomme efterhaanden fører bort. Da Brænding af Kul af Torv tidligere — for 30—40 Aar siden — var ikke ualmindelig paa Jæderen, brændtes i denne Myr en Del Torvkul. Den vel modne Torvmasse var hensigtsmæssig til saadan Anvendelse. Torvkul anvendtes af Smede under Forarbejdelse af Ljæaer, Sigder og andet Bidstaal og ansees for at have Fortrin fremfor Stenkul til saadant Brug. Den udskaarne Myr kunde maaske beplantes, men før man paa Jæderen planter paa Myrer, bør de mange for Masser af Sten udyrkbare Bakker og Hedestrækninger være beplantede.

No. 61. Ødemotlandsmyr.

Den ligger i en liden Forsænkning i Grusterrænet paa Gaarden Ødemotland i Haa. Paa Nordsiden støder den ind til en et Snes Meter over Myren opstikkende Grushaug, men forøvrigt omgives den af lavere Grusflader. Paa Sydsiden, hvor den har Udløb til en langs Myrkanten flydende Bæk, taber den sig paa en med almindelig Madjord belagt, temmelig flad og næsten stenfri Strækning.

Vegetationen bestaar især af almindelig Lyng og Klokkelyg samt Bjønskjæg, Krækling og strøgvis af Stararter, Blaatop — *Mollinia*, Hvein m. fl.

Myren er for største Delen udskaaen for Brændtorv. En Del Banker staar dog igjen; i disse er Dybden omkring 1,5 Meter. Ogsaa paa de udskaarne Strøg ligger noget Brændtorv igjen ved Bunden og danner sammen med Affaldsjorden et Lag af 0,5—1,0 Meters Tykkelse.

Nærmest under Væxtlaget findes paa visse Strøg et nogle Decimeter tykt Lag af en Blanding af Sumpgræs og Mose. Under dette Lag er Torvmassen temmelig tæt og vel fortorvet; den ser ud til at være dannet især af Myruld og Bjønskjæg. Ved Bunden gaar denne Masse over til en noget omdannet, men ikke videre udpræget Skovmyr.

Myrens Areal udgjør 312 Ar, dens Høide o. H. er ca. 30 M.

No. 62. Idlemyr.

Den tilhører Gaardene Reime og Sørreime i Haa og ligger i Udmarken lige ved Gaardsbruget Baaden — tidligere Husmandsplads — i en ringe Forsænkning af Grusfladen, som omgiver den og med Undtagelse af Høiden ved Baadens Huse kun hæver sig et Par Meter over Myrfladen. Myrstrækningen falder omkring 2 Meter mod Nord og Faldet findes især paa den søndre Halvdel.

Den har Udløb mod Nordvest over Grus til en Høide af 0,8 Meter over Bundens laveste Strøg.

Vegetationen bestaar især af Lyng, Klokkelyg, Bjønskjæg, Krækling og Renmose, som alle staar i større eller mindre Tuer, der ofte har vegetationsløse Mellemrum. I Torvgrave staar *Eriophorum angustifolium*, *Carex* m. fl.

Myrens Areal udgjør 1025 Ar. Høide over Havet ca. 25 M.

Dybden er i Torvbankerne indtil 2,5 Meter; paa de udskaarne Strøg er den 1,0—1,5 Meter.

Myren er for en stor Del udskaaen til Brændtorv.

Denne har foregaaet paa en lidet hensigtsmæssig Maade, idet smaa Torvgrave er optaget her og der, medens uregelmæssige Banker staar igjen overalt. Disse er fra Siden og fraoven stærkt opsmuldret, og Pulveret er bortført af Vandet, der paa grundere Strøg allerede har skaaret sig ned lige til Bunden

Myrmassen er øverst et kun nogle Decimeter tykt Bjøn-skjægtorvlag og derunder et indtil 1—2 Meter mægtigt, vel udpræget Skovmyrlag, som for den største Del hviler paa den faste Grund. Men paa de dybeste Strøg i søndre og i nordre Parti findes under Skovmyrlaget og ved Bunden et ubetydeligt, kun nogle Decimeter tykt Græsmyrlag, hvori forekommer Frø af flere Sumplanter, Carex o. s. v. Her ligger over det lerblandede Grus, som forøvrigt danner Bunden, et indtil 0,5 Meter tykt Lag sandblandet Ler, der ogsaa ser ud til at være blandet med lidt Kiselguhr.

I Skovmyrlaget, især i dets øvre Del, staar en usædvanlig stor Mængde svære Fururodstubber; enkelte Stammestubber holder henved 1 Meter i Tvermaal. Stubberne staar i Regelen omkring 0,5 under Overfladen og er dækket af Bjøn-skjægtorv. Paa den nordlige del af Myren findes dog tildels Bjøn-skjæglaget erstattet af et mosblandet Græsmyrlag, der er udbredt over Skovmyrlaget.

Rodstubberne staar især i den nordre Myrdel overordentlig tæt ved Siden af hverandre, hvilket viser, at stor Skov maa have staaet i vel sluttet Bestand paa Myren. Lokaliteten er ganske aaben og udsat for alslags Vind. Afstanden fra Havstranden er kun 2,2 Km.

I Skovmyrlagets dybere Del findes opraadnede Kratter — Kviste, Bark og pennetykke eller fingertykke Rodgrene — i saadan Mængde, at disse Rester synes at udgjøre Hovedmassen af Torven. Iblandt findes kjendelige Rester af Birk og Or. Enkelte store Egestubber er blottet eller opgravet; de staar paa den faste Bund. En 3—4 Meter lang og henimod 0,5 Meter tyk Egestamme med Rod saaes opgravet.

Myren er nærmest kun anvendelig til Brændtorv, hvortil den ogsaa benyttes, men ved nogen Udgrøftning kunde Torvmassen bedre udnyttes.

Bemærkes maa det dog, at saadanne modne Brændtorvmyrer let skades ved for stærk Udtørring. I saa Tilfælde synes Fortorvningen at standse, medens Frost og Luft trænger ind og opsmuldrer Massen i Overfladen, paa samme Tid som den dybere Torv løses op paa en egen Maade, hvorved Sammenhængen og Klæbrigheden formindskes og Brændeværdien forringes. Den meget hensigtsmæssige Maade, paa vel udgrøftede Torvtag at inddæmme Vand i Torvgravene under Vintertiden, medens det udtappes om Vaaren, sees sjelden eller aldrig iværksat.

En Husmand har dyrket et lidet Stykke af Myren paa Skovmyrlaget, men Frugtbarheden synes at være temmelig liden.

No. 63. Tjelmemyr.

Den tilhører Gaarden Grødeland i Haa og ligger Øst for Hovedveien paa en noget skraanende Grusflade. Bunden bestaar af Ler tildels, og for Resten Grus med mange større Stene og ligger overalt høiere end Udløbet, som findes mod Sydvest over den lave Grusbanke.

Langs Grusbanken mod Nord findes flere smaa Opkomst-kilder, der maa have foranlediget Sumpvegetationen og Myrdannelsen. Saavel Bunden som Overfladen tvers over Myren falder omkring 3 Meter, eller 1:60.

Den vestre Halvdel er næsten heltud udskaaen til Brændtorv. Paa dette Strøg er Dybden — Affaldsjord og paa Bunden gjenliggende Brændtorv — kun 0,6—0,8 Meter. Som en Følge af gjennemsivende Kildevand er Massen meget sumpig.

Vegetationen paa dette Strøg er noksaa frodig og bestaar af Stararter, Mose — Sphagnum — Hvein, Blaatop, Svingelarter, Myruld — *E. angustifolium* — *Equisetum* m. fl. Denne Del af Myren vilde være hensigtsmæssig til Dyrkning, saa meget mere som Grødeland forøvrigt ikke har videre bekvem

Dyrkningsjord; al Mark paa Gaarden er saa tæt besat med større Stene, at den er næsten udyrkbar.

Den østre, eller sydøstre Del af Myren, er endnu kun lidet berørt af Torvskjæringen, og da Vandet ved paabegyndt Torvstikning er afskaaret omkring Land og Massen nogenlunde modnet til Brændtorv, er Myren tør og fast.

Dybden er 1,0–2,0 Meter, og Torvmassen bestaar af en kvist- og kratblandet Græsmyr, der synes at være dannet især af Stararter. Kratresterne findes i størst Mængde i den dybere Del af Myrmassen og lige ved Bunden. Paa denne Del af Myren, hvor Overfladen saavel som Grunden ligger nogle Decimeter høiere end mod Vest, og Strøget følgelig ikke har været saa stærkt udsat for Vandsiving fra Kilderne, staar enkelte middelstore Fururodstubber i Regelen nogle Decimeter over Bunden.

Strækningen er bevokset med Klokkelyg, alm. Lyng, Star, Blaatop, Hvein m. fl.

Den anvendes til Brændtorv, der vistnok ikke er af bedste Sort, men den er let at opspade, og da Fortorvningen er langt fremskreden og raadne Kratrester som antydet er indblandet i Græsmassen, er Torven antagelig god.

Efter Udskjæring af Brændtorven vilde Myrtomten være skikket for Dyrkning.

Myrens samlede Areal udgjør 612 Ar. Dens Høide over Havet er omkring 20 Meter og Afstanden fra Stranden neppe 2 Kilm. Det fremgaar af de angivne Afløbs- og Faldforhold, at Myren let lader sig udgrøfte. I Tilfælde af Dyrkning er den værste Ulempe, at der over Bunden stikker op mange større Stene, hvorimellem Grøfterne maatte bøies. Men for lukkede Grøfter er dette mindre uheldigt. Som Lukningsmaterial maatte anvendes Sten eller Teglør.

No. 64. Svartebradmyren.

Ogsaa denne Myr tilhører Gaarden Grødeland og ligger paa Vestsiden af Hovedveien. Mod Nord strækker den sig

langs med og næsten til Høiden af en Grusbanke; derfra falder den indtil 1:20 mod Syd, hvor den for den østlige Del taber sig i et svagt Dalføre og mod Sydvest støder til et Tjern, eller en „Stem“, der i den senere Tid skal være opdæmmet for at samle Møllevand.

Strøget *a a* er 4—5 Meter høiere end *b b*. Høidepunktet findes ved *x*. Ved *y* og paa flere Steder deromkring forekommer flere Opkomstkilder, der maa have forsumpet Strækningen og betinget Dannelse af Myr paa Skraaningen.

Myrens Areal udgjør 812 Ar.

Dybden er 1,0—3,0 Meter. I Kanterne og hvor Brændtorv er udskaaret er den dog kun 0,5—1,0 Meter, medens den forøvrigt for største Delen er omkring 2 og paa et Strøg omkring Høidepunktet indtil 3 Meter.

Paa udskaarne og ved Kildevand forsumpede Strøg staar især Stararter, Mose og Myruld — *E. angustifolium*; paa uberørte Strøg staar Lyng, Klokkelyng, Mosebunke — *Aira flexuosa* —, Stararter og tildels Rome — *Narthesium ossifragum* — m. fl.

Torvmassen er en med Kviste og Kratrester opblandet Græsmyr, der tildels, især i den dybere Del, er saa opblandet med Buskaffald, at den maaske burde betegnes som Skovmyr.

Ved Bunden staar enkelte Egestubber, som ved Torvskjæring er blottet. I en nylig optagen Torvgrav laa ved Bunden en nogle Meter lang, omfalden Egestamme. Umiddelbart over den havde en anden mindre Eg strakt sine Rødder. Blandt Kratresterne sees Bark af Birk og Or, men Affald af disse Træarter udgjør neppe Hovedmassen, der ikke nærmere kan bestemmes, men antagelig er dannet af Vaccinier, Pors — *Myrica gale* — m. fl.

I den øvre Del gaar Torven tildels over i en for Kratrester fri, temmelig tæt, sort Masse, der væsentlig er dannet af *Scirpus*, som ogsaa er mest fremtrædende i Væxtlaget.

Bunden, som bestaar af lerholdig Grus, er besat med mange opragende, store Stene, saa at Dyrkning efter Udskjæring af Torv, hvortil Jordsmonnet ellers kunde være egnet, vil være vanskelig.

No. 65. **Lonamy.**

Den ligger paa Sydsiden af Figgenelv ved det saakaldte Lonavand og tilhører for en Del Nedre Øxnevad og for Resten Øvre Øxnevad i Klep. Mod Sydøst ligger den ind til en steil og 40—50 Meter høi Grusbanke; ogsaa mod Nordvest støder den til en 15—20 Meter høi og temmelig steil Grusbanke. Mod Nord og Øst grændser den som Kartskissen viser til 2 Bugter af Lonavandet eller Figgenelv og den mellemliggende lave Halvø af Grus. I Sydvest taber den sig i et Dalføre mellem Grusbanker.

Ved Vandbugterne ligger Myrfladen næsten eller ganske ned til Vandfladen, men hæver sig derfra efterhaanden i en nogenlunde jevn Skraaning sydvestover indtil den paa Strøget af A — se Kartet — er 6 Meter høiere end Vandet. Derfra falder den mod Vest, hvor en Del af Myren har Udløb.

Myren anvendes til Brændtorv, som er af temmelig god Kvalitet. Omkring Halvparten af Brændtorvmassen er allerede udskaaen. Foruden hvad Grundeierne selv benytter, har de solgt Teige til Udskjæring især til Gaarde i Heiland. En Del af den sydvestre Bugt er dyrket.

Vegetationen bestaar især af Bjørnskjæg og Lyng. Paa grundere Strøg — mod Sydvest og ved Vandet — staar derhos Rome, Mosebunke — *Aira flexuosa* —, Finskjæg — *Nardus* — samt Pors og Vaccinier. Paa udskaarne Strøg staar Myruld — *E. vaginatum* og *E. angustifolium* — og Krækling i Tuer samt i ældre vandfyldte Torvgrave Hvidmose.

Da Bunden, som bestaar af Grus, der dog paa et Par Steder i Forsænkninger ved Elven er overleiret af et Lag fin Ler, er noget ujevn, varierer Dybden fra 1 til 4 Meter; paa de udskaarne Strøg er den 1,0—1,5 Meter.

I Fordybninger ved og sandsynligvis ogsaa udi Vandet findes ved Bunden et indtil 1,0 Meter tykt Kiselguhrlag. Over dette og paa de dybere Strøg af Myren er udbredt et 1,0—1,5 Meter tykt Sumpgræsmyrlag, der indeholder Rester af Tagrør og *Equisetum*; det er temmelig grovtrevlet og lidet fortorvet, men hænger godt sammen som Stiktorv; dets Brænde-

værdi er kun ringe. Over dette Lag og for Resten over hele Myren findes et indtil 1,5 Meter tykt Skovmyrlag, som for store Strøg udenfor det nævnte Græsmyrlag hviler paa Bunden. I dette Lag sees i den dybere Del Kratrester, blandt hvilke erkjendes Bark og Rødder af Or og Birk. Forresten forekommer en Masse ubestemmelige Kviste antagelig især af Vaccinier samt Barkstumper og opraadnet Træ.

I den øvre Del af Laget staar spredt over hele Strækningen enkelte middelsstore Furustubber. Ved nordre Vandbugt staar nogle Stubber i Nærheden af hinanden, men med omkring 1 Meters Hødeforskjel. Dette er iagttaget i Torvgrave. Mellem disses Voxetid maa være forløbet en rum Tid. Men da de staar i samme Lag af Torv, synes ingen Forandring i Myrens Vegetation at have fundet Sted i denne Tid.

Saa vel dette Lag som Sumpgræsmyrlaget strækker sig et Stykke — 20—30 Meter — ud i Vandbugterne. Rodstubberne staar her under Vand eller ved lav Vandstand i Vandfladen. Da Figgens Udløb af Lonavandet er tæt belagt med større Stene og neppe kan være opdæmmet eller forandret i Myrens Tid, maa Myrfladen, hvorpaa Træerne engang stod, være sænket. Paa det svampede og tildels paa Vand flydende Sumpgræsmyrlag har en Vegetation af Buske, Vaccinier o. s. v., udbredt sig. Omsider har ogsaa større Træer voxet paa Strøget. Men tildels ved Træernes og Jordlagets egen Tyngde og fornemmelig ved, at Myrens egen Væxt standsede og Fortorvning indtraadte, er Myren sunken sammen saaledes, at Flomme eller noget høi Vandstand oversvømmede Strækningen. Senere har Vandet bortvasket den omdannede Skovjord, hvorved Stubberne er blottet.

At Rodstubber paa oprindelig Plads staar i Vandbugter under Vand eller i Vandfladen er ikke sjældent paa Jæderen. Vistnok kan Vandstanden efter Træernes Tid være stegen, Vandløbet kan være opdæmmet, men i de fleste bekjendte Tilfælde synes Foreteelsen at maatte forklares som ovenfor ved Myrens Synkning.

Omkring Myrkanterne især mod Nordvest staar eller er udgravet enkelte temmelig store Egerødder i den dybere Del af Skovmyrlaget eller paa den faste Bund.

Over Skovmyrlaget og Stubberne er over hele Myren udbredt Bjønskjægtorv, som tildels er blandet med Myruldmasse — *Eriophorum vaginatum* — og har en Tykkelse af 1,0 à 1,5 Meter. Dette Lag er i Regelen ganske frit for Stubber; det er temmelig vel fortorvet og udgjør en god Brændtorv. Mod Vandbugterne kiler det sig ud og gaar ikke ud til Vandfladen.

Myrens Areal udgjør 1300 Ar. Høide o. H. 15—20 Meter.

No. 66. **Brumyr.**

Den ligger paa begge Sider af Hovedveien ved Skjævelandsbro og tilhører Gaarden Nedre Øxnevad i Klep.

Skjønt den danner en sammenhængende Strækning, bør den dog helst betragtes i 3 Dele.

Partiet *A* — se Kartet — ligger omkring 2 Meter høiere end *B* og har Udløb til dette over det smale og grunde Strøg, som forbinder Partierne; det har desuden et høiere Udløb ved *X*, kun lidet lavere end Myrfladen.

Partiets Areal udgjør 125 Ar. Dybden er meget forskellig, skjønt Overfladen er jevn; i den østlige Bugt er den kun 0,5—1,0 Meter; mod Syd og Øst er den 1,0—1,5 Meter, medens den paa et Strøg i den nordlige Del er indtil 3,8 Meter.

Vegetationen bestaar især af Bjønskjæg og Myruld i smaa Tuer samt noget Lyng og Krækling.

Allerede for 20—30 Aar siden er Myren, der var leiet bort, udskaaen til Brændtorv, men da Vandafløbet var ufuldstændigt, antages Myren kun at være sænket 1 Meter derved. Da Partiets Udløb — Strimmelen ved *B* — neppe er 1 Meter lavere end nuværende Myrflade og altsaa henved 3 Meter høiere end det dybeste Strøg af Bunden, maa en Del af Myrtomten oprindelig have været en Vandkulp. Dette fremgaar ogsaa deraf, at der ved Bunden, som bestaar af Grus, findes et nogle Decimeter tykt Lag Kiselguhr.

Torvmassen er nu heltud en temmelig vel fortorvet Skovmyr, der paa grundere Strøg hviler paa Bunden, men paa de dybere Partier ved Bunden er blandet med eller gaar over til Sumpgræsmyr. Massen synes især at være dannet af Buskresten — mindre af egentlig Skov- eller Træresten — tilblandet med Trevler af Græs eller Halvgræs.

Af gjenstaaende smaa Banker af det øverste bortskaarne Lag kan det sluttes, at dette har bestaaet fornemmelig af Bjønskjægtorv.

Partiet *B* — paa begge Sider af Hovedveien — er meget blødt og sumpigt — Vandet staar altid i Overfladen. Det skal for en Menneskealder siden være udskaaet til Brændtorv. Men da Vandafløbet er saa ufuldstændigt, kan Torvskjæringen kun have omfattet ringe Dybde, neppe 1 M.

Arealet af Partiet i Vest for Veien, som tilhører Uldspinderiet Øxnabrug, udgjør 100 Ar. Paa Østsiden af Veien, saa langt som til *y*, 106 Ar, tilsammen 206 Ar.

Vegetationen bestaar af Myruld — *E. vaginatum* og *E. angustifolium* —, Bjønskjæg, Mose og Lyng samt Stararter og tildels Pors.

Dybden er for det meste 2—5 Meter, men paa et mindre Strøg til begge Sider af Veien er den lige til 7 Meter. Bunden bestaar af Grus, men paa det dybeste Strøg ligger over Gruset et nogle Decimeter, indtil 1 Meter tykt, blødt Lerlag; derpaa forekommer Kiselguhr i et metertykt Lag.

Paa denne Bund ligger et blødt, trevlet Græsmyrlag, som er saa stærkt blandet med Mose, at det næsten ligesaa rigtig kunde kaldes en græstrevleblandet Mosmasse. Laget er kun udbredt over den dybeste Del af Partiet og er paa Kartet omkredset af en Punktlinie, men Tykkelsen er 1 til 3 Meter. Over dette Lag og over hele Myrpartiet er udbredt et Skovmyrlag af samme Beskaffenhed som i Partiet *A*. Det er dog for det meste ganske blødt og mindre fortorvet. Paa Strøg, hvor Dybden ikke er over 3—4 Meter, indtager det hele Myr- dybden, idet det kun er dækket af Vegetationslaget. Små gjen-

staaende Banker vidner om, at der øverst har lagt et Bjøn-skjæg- og Myruld-torvlag, som ved Torvskjæring er bortført.

Hverken her eller i Partiet *A* er opgravet eller ved Boring paastruffet nævneværdige Rodstubber.

Det er bekjendt, at Hovedveien i de ca. 100 Aar, som er forløbne siden den blev anlagt, her har sunket saa, at Ophøining over den omtalte dybe Myrdel flere Gange har maattet foretages.

Over Grusbanken eller det grunde Parti mod Nordvest er der opsat en Dæmning og fra Elven tilført en Vandledningsrende, hvorved der er frembragt et Vandfald, som tidligere benyttedes til Havrekværne, men nu anvendes til et Uldspinderi. Derved er Myrens Udløb tvunget mod Sydvest forbi og over Partiet *C* til Øxnevadtjernet.

Partiet *C* er 68 Ar stort. Det har 2,0—2,5 Meters Fald mod Øxnevadtjernet og Dybden er kun 0,6—1,2 Meter. Torvmassen bestaar af Skovmyr, der hviler paa den faste Grus og er dækket af Lyngjord. For en stor Del er den bortskaaret som Brændtorv. Tildels har Vandet skaaret sig ned og bortakyllet lige til Bunden den opsmuldrede og efter Paavirkning af Frost og Luft pulverformige Masse.

Vegetationen paa dette temmelig tørre og faste Parti bestaar næsten alene af Lyng og Krækling; mod Kanterne staar dog Stararter, Bjøn-skjæg og Finskjæg m. fl.

Partiet *D*'s Dybde er 1,0—1,5 Meter og indeholder Skovmyr-torv, som tildels er dækket af Bjøn-skjægtorv og for Resten af Lyngjord; overalt hviler Torven paa den faste tildels skraanende Bund af Grus.

I Partierne *C* og *D* findes enkelte tildels svære Rodstubber af Furu. De staar for det meste i den øvre Del af Torvlaget, men findes ogsaa enkeltvis i den dybere Del. I nogle Tilfælde er det dækkende Myrlag bortsmuldret, saa Røddernes Overside er blottet, men selv udsat for Luft og Regn synes dette Slags Træ i høi Grad at modstaa Forraadnelse.

Myrens samlede Areal udgjør 499 Ar.

Paa Rektangelkartet er Skjævelandsbro, som ligger lige ved og til samme Høide som Myren, angivet til 11 Meter

over Havet. Efter Faldet i Elven mellem nævnte Bro og Havet kunde det se ud til, at denne Høide skulde være for liden. Men selv om Myren ligger 15 Meter over Havet, er Bunden i den dybeste Myrkulp kun 7 Meter høiere end Havet.

Aarsagen til Myrdannelse paa disse og lignende Lokalteter, hvor Aflebsforholdene og Grundens Skraaning udelukker Inddæmning af Vand, synes noget uklart. Væsentlig maa det ligge i, at der fra Grunden har fremsivet Vand, som har forsumpet Strøget og hindret Formuldning, men betinget Fortorvning i Madjordlaget. Sammen med Mose og Halvgræs m. v. har Buske og Krat snart udbredt sig. Omsider har enkelte Træer ogsaa fundet Plads paa Feltet. Stubberne viser ofte et Stammetversnit af 5—8 Decimeter. Aarringerne er heller ikke smaa, saa Træerne maa have været frodige.

En frodig Trævæxt paa saadan Jord synes noget besynderlig, naar man ser hen til, hvor vanskelig de samme eller lignende Lokalteter lader sig kultivere for Agerbrug, eller bringes til nu at frembære frodige Træer. For en Del har Frodigheden været betinget af, at Myrlaget eller Madjordlaget ikke var dybere, end at Træets Rødder naaede ned til og i den faste Grus, hvor Tilgang paa Mineralemnner var mulig. Maaske har det fremsivende Vand og Buskvegetationen ogsaa indeholdt noget af disse Emner. Forresten maa Træernes Trivsel være begunstiget af, at Myrmassens Fortorvning endnu ikke var videre fremskreden.

Der er Sandsynlighed for, at Træernes Uddøen paa Myren fandt Sted samtidig med Skovens Ødelæggelse i Omgivelserne. Men det er heller ikke urimeligt, at Skoven paa Myren er uddød før Omgivelserne afskovedes. Erfaring viser, at hvor Fortorvnin-gen er langt fremskreden, eller Massen er vel moden til Brændtorv, kan Træer ligesaa lidt som de almindelige Kulturplanter trives, uden at væsentlige Jordforbedringer iværksættes. Udvikling af Torvemnet — Humin og Ulmin — i nogen større Grad kan saaledes have hindret Skovens Gjenvæxt paa Myrstrøget.

Det maa i Almindelighed antages, at Fortorvningen især har fundet Sted efter at Skoven var fjernet fra Myren og

dens Omgivelse, eller at Skovens Ødelæggelse har betinget og paaskyndet Fortorvningen — Vestlandsmyrerne —, men der gives ogsaa Exempler paa — Løiten og Elverum — at Fortorvningen især af visse Slags Myr kan foregaa medens Omgivelserne er dækket af Skov.

Med det endnu ufuldstændige Kjendskab til Torvmyrernes absolute Alder, Betingelserne for Massens Fortorvning, Indvirkning af ydre, f. Expl. klimatiske Forhold m. m. m. er de forekommende Foreteelser ofte vanskelige at komme til Klarhed over. En tysk Forfatter, som er Fagmand paa dette Omraade, ytrer sig omtrent saaledes: „Fortorvningsprocessen kjender vi kun ved dens Produkt; om Maaden, hvorpaa den foregaa, om de nærmere Betingelser for dens Forløb og Tiden, som medgaa, er vi endnu uvidende, eller har kun dunkle Anelser“.

Kapitel V.

No. 67. Det udtappede Skadsemvand og Myrstrækningerne omkring dette, Jæderen.

Dette Vand, som tildels benævnes efter andre af de omkringliggende Gaarde, ligger mellem Gaardene Skadsem, Hegre og Jutland paa Sydøstsiden og Byberg, Døskeland og Tjelta mod Nordvest. Grændselinien mellem Klep og Haaland samt mellem Høiland og Haaland gaar langs Vandet eller den aftappede Vandbund.

Da dette Udtapningsarbejde er det største og mest lønnende Foretagende af dette Slags, som er udført i Stavanger Amt og vistnok i videre Kredse her i Landet søger sit Sidestykke, maa nogle Bemærkninger om Situationen før Udgravningen og om Arbeidets Udførelse tilføies.

Strækningen mellem Skadsemvandet og Grudevandet i Figgenelv bestaar af Myrjord, der anvendtes til Slaat og Beite og gav en ikke ubetydelig Hømængde. Men Feltet var sum-

pigt og blev ofte selv i Sommertiden udsat for Oversvømmelse, hvilket var til Ulempe for Slaatten og Højbjergningen samt ogsaa for Beitet. I Nærheden af Skadsemvandet foregik en Del Brændtorvskjæring, men den høie Vandstand i Myren og de indtrædende Flomme var til Hinder baade for Torvmassens Optagning i større Dybde og for Torvens Tørring og Bortkjøring.

Skadsemvandet havde sit Udløb ved en Bæk — Forr — der løb gennem Myrstrækningen til Grudevandet og som under Flom kunde svulme op til en liden Elv.

Myrfladen ved Skadsemvandet laa selv under laveste Vandstand kun et Par Fod over Vandfladen. Afløbsbækken, som gik i mange Bugtninger og var begroet med Sumpplanter — Rør etc. — havde lidet Fald og kunde kun langsomt bortføre Flomvandet. Saasnart noget Regnveir indtraadte, fyldtes Vandet til Randen og store Dele af Strækningen nedover mod Grudevandet oversvømmedes.

I Femtiaarene, da noget større Interesse vaagnede for Jordbruget her, navnlig Nylandsdyrkning, og Udgrøftningskunsten begyndte at udbrede sig, opstod Tanken om en Udgravning af dette Vand tildels for at hæve Ulempen af Sumpighed og Flomme for Højbjergningen og Brændtorvdriften og for Resten for at vinde bekvem Dyrkningsjord.

I den Tid havde man ikke Landbrugsingeniører eller Amtsgronomer, som kunde planlægge og lede saadanne Foretagender. Statsagronom Lindeqvist besaa Stedet Aar 1857 og gav Tanken om Udgravning sin anbefaling. Den fornødne Nivellering og Kartlægning samt Udarbeidelse af Plan for Arbeidet blev udført af Landbrugsskolebestyrer Budde. Da Enighed blandt de mange Grundeiere om Foretagendets Udførelse ikke kunde opnaaes, maatte kongl. Resolution til Arbeidets Fremme erhverves.

Den oprindelige Plan omfattede kun Udtapning af Skadsemvandet ved en Kanal mellem dette og Grudevandet. Derved vilde der blive Anledning til Udgrøftning af de Myrfelter som laa omkring denne Kanal. Men Sænkingen af Vandet

foranledigede senere en betydelig Kanalisering og Nyttevirkning ved øvre Ende af Vandet, hvilken tilsidst skal beskrives.

Afløbskanalen fra Skadsemvandet til Grudevandet har en Længde af 2 300 Meter, hvorhos den er strakt et Par Hundrede Meter ud til det dybeste Strøg af Bunden i Skadsemvandet. Den blev givet en Bundbredde af 6 Fod og en Sideskraaning af 45°. Ved Grudevandet var Dybden 0, eller 1—2 Fod, men forøgedes efterhvert som Myrfladen hævede sig indtil den i Nærheden af Skadsemvandet var omkring 10 Fod. Faldet mellem Vandene blev mest mulig udnyttet. Skjønt Kanalens Bundplan er uforandret — i hvert Fald ikke forhøiet — er Dybden som Følge af Myrmassens Sammensynkning nu indtil 1 Meter mindre.

Vandfladen kunde altsaa sænkes omkring 8 Fod, og da Vandet med Undtagelse af de skraanende Strandsider, som var grundere, for største Delen kun havde en Dybde af 5—8 Fod, kunde det næsten heltud tømmes.

Kanalen blev i hele sin Længde ført gennem Myr; kun paa et kort Stykke naaede den Myrbunden og indtil et Par Fod ned i Ler og Grus.

En Tanke om at føre Kanalen i mere vestlig Retning over en med Madjord dækket Sandflade til et lavere Punkt — Breiangen — i Figgenelv blev opgiven især paa Grund af, at man frygtede for, at den fine Sand paa denne Strækning vilde arte sig som Flyvesand og foranledige Ulemper ved, at Vandet let kunde udskjære Kanalens Sider.

Kanalarbeidet blev bortsat paa Akkord til en Entreprenør for omkring 2 000 Spdr. = Kr. 8 000. Det blev udført under Sommeren 1863. Foruden den nævnte Sum medgik til offentlige Taxter, Jordskade, Administration m. v. omkring et Par Tusind Kroner; den samlede Omkostning beløb sig til omtrent Kr. 10 000. Hele eller en større Del af denne Sum fik Interessenterne som Laan til 5 eller maaske 4 pCt. Rente af offentlige Midler. Laanet tilbagebetaltes med visse Afdrag aarlig og er nu helt indfriet. Anden offentlig Understøttelse kunde saadanne Foretagender ikke opnaa i den Tid.

A. Beskrivelse af den i Syd for Skadsemvandet og paa begge Sider af omtalte Kanal liggende Myrstrækning.

Paa Østsiden begrænses den ovenfra af en Lerbanke, der for store Strøg er bedækket af Grus, men i nogle Meters Dybde bestaar af Mergel. Længere nede ligger Strækningen, idet den bøier mod Øst, ind til de Sand- og Grusflader, hvorpaa Gaardene Volden og Vatshus ligger. Mod Vest og Syd støder den til Grusbanker og Sandhauge og taber sig efterhaanden paa en Sandflade, „Holeheien“.

Strækningen tilhører de omliggende Gaarde Skadsem, Volden, Vatshus, Holen og Sele i Klep samt Byberg i Haaland.

Afstanden fra Havet er 3 Kilometer og Høiden over dette omkring 6 Meter.

Efter foretagen Opmaaling og Beregning udgjør Strækningens Areal 15 142 Ar.

Da de forskellige Strøg af Myren har ulig Dybde og Beskaffenhed, vil det være hensigtsmæssigt at beskrive de forskellige Partier hver for sig. Paa Kartskissen er disse afgrændset ved Punktklinier eller Veie og betegnede med Bogstaver svarende til Beskrivelsen.

Partiet A — ved Enden af det udtappede Vand og til Punktklinien a a — almindelig benævnt Skadsmyr.

Dybden, der er afsat paa Kartet, er paa det midterste Strøg og ved Vandet 3—6 Meter. For Resten eller omkring dette Strøg er den 1,5—3,0 Meter og omkring Fastmarken 1 M.

Overfladen er, naar der bortsees fra Torvgrave eller udskaarne Strøg, omtrent vandret, men langs Kanalen i en 40—50 Meter bred Strimmel er Myrmassen som angivet sunken sammen og der er dannet et Overfladefald af ca. 1:50 mod Kanalen.

Bunden, som bestaar af fin Sand, der ser ud som Sjøsand, er temmelig jevn, men skraaner eller falder mod Vandtomten og Strøgets Midtparti. Paa den dybeste Del af Partiet findes ved den faste Bund et nogle Decimeter tykt Lag halvflydende Ler. Over dette ligger ligeledes et nogle Decimeter tykt Kiselguhrlag, der er stærkt blandet med Lerslam og Planterester.

Torvmassen er temmelig ensartet gennem hele Dybden. Det er en Græsmyrmasse, som for det meste er temmelig vel sammenpakket og fortorvet, men tildels løs og halvfrisk. I det hele taget er den fornemmelig dannet af Stararter, Rør, Padderok — *Equisetum* — og andre Sumpplanter. I den dybere Del er Rester af Rør — *Phragmites Communis* — og *Equisetum* noksaa fremtrædende, men høiere oppe i Massen forsvinder disse, medens Star og andre finere Planter synes at have været eneraadende. I Snit — Torvgrave — sees tildels en skarp Grændse mellem et høiere, finere og tættere Lag og et underliggende grovere uden at nogen videre Forskjel i Massen eller dens Oprindelse kan bemærkes. Tildels er Massen i den øverste Del jordagtig og under Formuldning. I Nærheden af Vandet er strøgvis indblandet en ikke ubetydelig Del Kiselguhr, som Torvmassen neppe noget Sted er ganske fri for. For det meste er ogsaa noget Ler indblandet. Paa Grund af disse Emners Tilstedeværelse giver Brændtorven fra denne Myr stor Askemængde.

Langs det faste Land til begge Sider af Myren er ved Bunden eller i Nærheden deraf indblandet en Del Skovrester, hvoriblandt findes Hasselnødder og Bark af Or. Tildels, men ganske sjelden forekommer større Stubber af Eg og Furu. Paa visse Strøg optræder Kratresterne i saadan Mængde, at et nogle Decimeter tykt Lag ved Bunden, nærmest kunde betegnes som Skovmyr, men for det meste er de i mindre Mængde indblandet i Græstrevlemassen. Flekvis sees noget Mose indblandet i Græsmassen; den ligger enten i pap- eller papirtykke Lag eller er jævnt indblandet i Torven.

Vegetationen paa de udyrkede Steder bestaar især af Stararter — *Carex*. Foruden disse findes her en frodig og paa Plantearter rig Flora saasom: flere Svingelarter — *F. duriuscula*, *F. rubra* og *F. ovina* og især Varieteten *vivi para*, *Authoxanthum odoratum*, *Briza media*, *Agrostis alba* eller *stolonifera*, *Nardus stricta*, *Mollinia cærulea*, *Triodia decumbens*, *Luzula* flere Arter, dertil *Comarum palustre*, *Erica Tetralis*. *Circium palustre*, *Coltha palustre*, *Galium palustre*, *Alchemilla*

vulgaris, Hieracium, flere Arter, Melampyrum pratense, Potentilla Tormentilla, Juncus conglomeratus, Spiræa ulmaria, Tussilago Farfara, Equisetum palustre, Leontodon autumnale m. fl. Omkring de dyrkede Strøg og paa Grøftekanter staar de almindelige Ugræsarter og visse Græsarter især Rapgræs — Poa — flere Arter, Holcus lanatus og H. mollis. Af Ugræs er Polygonum convolvulus, Galeopsis Tetrahit og Spergel de værste.

Partiet er for største Delen dyrket; kun en Del mod Vest er endnu udyrket, men anvendes til Brændtorv. Strækningen danner meget frugtbar Agerjord. Især er dette Tilfælde mod Sydøst, hvor en større Bæk løber ud og før Udgrøftningen har oversvømmet Strøget og bundfældt det fra Ler- og Grusbankerne nedførte Lerslam, Sand og organiske Stof.

Før Udtapningen optoges ogsaa Brændtorv paa Strækningen, men paa Grund af manglende Vandafløb kunde Torvskjæringen kun foregaa til ringe Dybde. Efter Vandsænkningen er en stor Del af disse tidligere udskaarne Strækninger dyrket, ligesom der ogsaa dyrkes, hvor der senere er optaget en Del Brændtorv. Den under Brændtorvskjæring tilsidekastede Græstorv — Vegetationslaget — danner en noksaa god Agerjord, selv om den kastes ned paa dybereliggende, ældre og mere fortorvet Brændtorvmasse. Tildels skjæres Torv paa Stykker, som i nogle Aar har været dyrket.

Opdyrkningen er foregaaet meget let og billig. Udgrøftningen er udført for en Del ved aabne Grøfter, hvori er optaget Brændtorv og danner Hegn ved Eiendomsgrændser og for Resten med Grøfter lukkede ved Græstorv. Opbrydningen har for en stor Del kunnet foregaa med Ploug. Men selv om der for at faa Arbeidet fuldkomnere udført maa anvendes Spade, medfører dette paa saadan Jord ikke stor Omkostning. Jorden behøver ikke meget Gjødse og lader sig let holde i Hævd. Der dyrkes i Regelen kun Havre og Poteter samt Græs. Tildels er der saaet Næper og disse trives meget godt. Den saaede Thimothei staar godt nogle Aar, men stadig Eng af antagelig Frodighed holder sig ligesaa lidet paa denne som paa andre Myrer. Mindre Stykker, som er merglet, udmærker

sig ved frodig Græsvæxt. Kløver trives fornemmelig omkring Myrkanterne, hvor Ler og Sand er tilskyllet.

Som Brændtorv, hvortil Myren i ikke ringe Udstrækning anvendes, er Massen mindre god. Den giver meget Aske og har ikke stor Brændeværdis, men Torven hænger godt sammen og er let at opspade og behandle, hvorhos Myren ligger bekvemt for Eierne.

B. Selemyr, Partiet Vest for Haalandsveien.

Myrdybden er her kun 0,5—2,0 Meter, og Massen bestaar af Startorv, der er jordagtig og tildels blandet med Lerslam og Sand samt Spor af Kiselguhr og Dynd.

Bunden bestaar af fin Sand og ligger i en temmelig jevn Flade, men er lavest ved en Bugt x af Ølstøvandet, der ikke har Udløb over Myren eller det omhandlede Vasdrag, medens Myrens Overflade falder mod Øst.

Partiet er i det senere næsten fuldstændigt opdyrket og Udgrøftningen er foregaaet mod Kanalen for Skadsemvandet. Den naturlige Vegetation bestod fornemmelig af Starater, der har dannet Vegetationslaget saavel som den underliggende Torvmasse.

Dyrkningen har foregaaet meget let og Jordsmonnet viser sig frugtbart. Næsten alene aabne Grøfter, der for de største Strøg rækker ned til og i Sandbunden og kunde lægges paa stor Afstand, er benyttet.

Til Brændtorv er Myren uanvendelig.

Partiet C , der omfatter Strækningen fra de beskrevne Strøg til Punktlinien $b\ b$ ved den gamle Voldsbro og benævnes Tranemyr (eller Tronemyr)?

Her er Myrdybden kun 0,3—1,0 Meter.

Strækningen er nogenlunde vandret, dog har den svagt Fald til Kanalen eller Strøget omkring den gamle Bæk.

Efter Udtapningen er Myrdybden ogsaa paa dette i det hele i Forhold til A grunde Strøg aftagen, idet Jordmassen er sammensunken, 0,4—0,8 Meter. Før Udgravningen oversvømmedes Strøget langs Kanalen ofte af Flomme. Her be-

stod Vegetationen af Stararter og andre Sumpplanter. Strøget nærmest Kanalen er nu fuldstændig opdyrket.

Paa Resten af Partiet, der er lidt høiere og aldrig fuldstændig oversvømmes, og hvor visse Strøg endnu ikke er dyrket, staar paa Smaatuer almindelig, Lyng og Klokkelyng samt mellem disse Stararter m. fl.

Myrmassen er en noget formuldet Starmyr, der paa de grundere Strøg har nogen Indblanding af Lyngjord antagelig især af Klokkelyng — *Erica Tetralis* — der er meget fremtrædende paa denne Lokalitet. Krat- eller Trærester paa træffes ikke.

Myrpartiet ligger paa en jevn Flade af fin Sand.

Efterhvert som Myren ved den gamle Bæk hævede sig og hindrede Afløbet, er Strækningen paa de længere fra Bækken liggende Strøg forsumpet.

Madjordlaget og den senere Vegetation er gaaet over til et Slags Torvjord.

Som antydte er største Delen — ca. $\frac{4}{5}$ — af Partiet dyrket, men Jordsmonnet viser sig ikke videre frugtbart. Bundens Sand synes at være noksaa tarvelig. Den ser ud til at være vel udvasket og fri for lørholdige Dele. Som Sjøsand er den vistnok udbredt ved Tidevandet, eller senere som Flyvesand tilblæst fra Kysten. Det sidste er maaske mest sandsynligt. I hvert Tilfælde har dette Sandlag opdæmmet Skadsemvandet og de omliggende Myrstrækninger.

Under Dyrkning af de grundere Strøg af dette Parti er det bragt i Erfaring, at Kulturbehandlingen af Jord med saadan Dybde og Bonitet maa foregaa med Forsigtighed og Skjønsmhed, dersom Jordsmonnet ikke skal udtømmes og for den nærmeste Fremtid ødelægges.

Idet Feltet opløiedes og gjødsledes især med Tang — Tare — og Fiskeaffald, opnaaedes de første Aar antagelige Avlinger af Havre og Poteter, men efter nogle Aars Forløb formindskedes Avlingerne i den Grad, at Tilsaaning ikke kunde lønne sig. Agerstykkerne blev nu med eller uden isaaet Græsfrø udlagt til Eng, som i intet Tilfælde gav videre Ud-

bytte, idet Høet især dannedes af Syre — *Rumex acetosella* — og andre Ugræsplanter. Efter nogle Aar formaaede dog især Hvein — *Agrostis alba* — at græsbinde Marken.

Ved Ompløining af denne Græsvold kunde ved den ovenfor nævnte Gjødning atter opnaaes nogenlunde antagelige Havreavlinger et Par Aar, men derpaa viser Jorden sig næsten steril. Madjordlaget er formindsket fra 3—4 Decimeter til 1—2 Decimeter eller mindre. Selv ved meget grund Pløining gaar Plougen ofte ned i Sandbunden. Jordsmonnet er vistnok ikke rigt — Madjordlaget har liden Dybde og lader sig let udtømme, medens den underliggende Sand maa være fattig, men det uheldige Resultat er fornemmelig fremkaldt ved den under saadanne Forhold afgjort uhensigtsmæssige Brugsmaade. Feilen ligger fornemmelig i, at der ikke er sørget for, at Madjordlaget blev vedligeholdt.

Selv Anvendelse af fuldkommen alsidig Kunstgødning, saa at Kulturplanternes Spiseseddel synes at være komplet, hæver ikke Ulempen ved Mangel paa Muld.

Under den senere Tids Benyttelse af Kunstgødning synes man, idet Bestræbelsen gaar ud paa at tilveiebringe de for Kulturplanterne nødvendige kemiske Stofte i Jorden, at glemme eller undervurdere Muldens Betydning for Kulturvegetationen. Det er forresten ikke ualmindeligt, at Anskuelsen svinger fra en til en anden Yderlighed. I dette Tilfælde fra Antagelsen om Muld som Universalnæring for Planterne — Humustheorien — til Afveining og Anvendelse af Kunstgødning uden Hensyn til Muldens Tilstedeværelse. Imidlertid lærer Erfaring, at Mulden udøver en meget stor Indflydelse i Agerbruget. Vistnok viser Forsøg, at Kulturplanter kan opnaa nogenlunde normal Udvikling i steril Sand, Glaspulver eller lignende, naar de fornødne Næringstofte, passende Varme, Fugtighed o. s. v. tilveiebringes, men det er klart, at under saadanne eller lignende Forhold kan der ikke være Tale om lønnende Jordbrug.

Naar der bortsees fra Rovbruget, er Agerbrugets Fordelagtighed for en ikke uvæsentlig Del betinget af fornødent Hensyn til Muldens Betydning i Agerjorden.

Det bearbejdede Jordlag med sit større eller mindre Indhold af Muld danner det mere eller mindre bekvemme Voxested for Plantens Rodmasse og er det Værksted, hvor tilført Plantenæring omdannes og opløses, samtidig som Mulden afgiver de Stoffe, som indeholdtes i de uddøde Planter og saaledes bidrager til Ernæringen af den voxende Grøde. Desuden danner Mulden et vel skikket Opbevaringssted for Gjødningsemnerne fra den Tid, de paaføres, til de samme eller følgende Aar opsuges. Jordens Absorbitionsevne er dog for en stor Del betinget af, om Tilblandingen af Mineralemnener især bestaar af Ler, eller Sand og Grus.

Hvor Muldlaget er lidet — enten det oprindelig har været ringe eller det ved uforsigtig Dyrkningsmaaade er formindsket og udtømt — vil det være vanskeligt eller umuligt at frembringe lønnende Avlinger uden at Muldlaget forøges. Paa saadanne Lokalteter maa Driftsmaaden anlægges saaledes, at Muldlaget ikke formindskes og udtæres, men forøges. Selv paa nogenlunde muldrig Jord vil en muldtærende Brugsmaaade være ufordelagtig. I nogle Tilfælde er paa enkelte Steder iagttaget, at 2—4 Decimeter dyb Myr — eller Madjord ved gjentagen Brænding er formindsket til 1—2 Decimeter eller mindre. Efter Brændingen er der et Aar eller to avlet ikke ubetydelig Havre, men nu var Jorden, der laa paa Sand, næsten ganske ufrugtbar og overgroet med Lyng.

**Partiet D — fra Punktlínen b b til Grundevandet —
Voldens- og Vatshusforen.**

Strækningen omfatter den nederste Del af Myren. Paa dette Strøg findes største Delen af det Fald, som forekommer paa Strækningen langs Kanalen; denne har derfor ikke lidet forskjellig Dybde, nemlig fra 0 til et Par Meter.

Myrdybden er 1—2 Meter; omkring det faste Land er den dog mindre.

Gjennem hele Dybden er Myren en temmelig fast og ofte jordagtig Masse, der væsentlig er dannet af Stararter og viser sig som en udpræget Startorv. Ved Bunden findes tildels

Rester af Rør og Equisetum; forøvrigt er Massen fintrevlet og ensartet.

Vegetationen paa de udyrkede Strøg bestaar især af Stararter. Samme Væxt var udbredt over de nu dyrkede Strøg før Dyrkningen.

Med Undtagelse af Strøget nærmest Grudevandet, hvor Vandafløbet er utilstrækkeligt og Flomme oversvømmer Feltet, er Partiet dyrket.

Bunden bestaar af Sand, tildels ogsaa Grus, og ligger i en nogenlunde jevn mod Grudevandet skraanende Flade; den har dertil noget Fald mod Partiets Midtlinie.

Da Torvmassen som antydnet er jordagtig og opblandet med Dynd og Slam, der er bundfældt af Flomvandet, er den uskikketso m Brændtorv. Men som Dyrkningsjord viser Strækningen sig temmelig frugtbar.

Beskrivelse af Bunden af Skadsemvandet.

Her medtages kun de Strækninger, som ved midlere eller lav Vandstand før Udtapningen laa under Vand, medens de Strøg, der underlagdes af Flomme, er eller vil blive medtagne under Myrfelterne ved Vandet.

Efter foretagen Opmaaling omfatter Vandbunden under nævnte Begrænsning et Areal af 25 212 Ar = 2 521,2 Maal — Tiar.

Strækningen er nu græsdækket og udgjør en Myr, som afgiver en mere eller mindre rig Slaat og Beite. Herfra maa dog undtages Sumpen *a a a* (se Kartet), hvor Vanddybden under laveste Vandstand er 0,2—0,4 Meter og Bunden saa blød, at Strøget er utilgængeligt.

Som Kartskissen viser, har Sumpstrøget sin største Udstrækning ved Vandbundens nedre Ende ved Skadsem og i den øvre Ende ved Jutland, medens disse Sumpe eller Tjern er forbundne ved et smalere, 50—70 Meter bredt Sumpbelte, hvor Dalførets Bæk flyder frem.

Dette Sumpparti har i det Hele nu et Areal af 2521 Ar. De første Aar efter Udgravningen havde det meget større Udstrækning.

Det indskrænkes aarlig og vil om en ikke lang Aarrække være fuldstændig tilgroet. Tilvoxxningen, som jeg aarlig siden Udtapningen har havt Anledning til at iagttage, foregaar ved, at Potamogeton natans, Nymphæa alba, Iris og enkelte andre Vandplanter udbreder sig i det grunde Vand og med sine Blade ofte heltud dækker Vandfladen. Efter nogle Aars Forløb udbreder Equisetum palustre og Rør — Phragmites communis — sig paa Stedet. Disse Planter voxer bedst, hvor Vanddybden er ringe, eller hvor Grunden ofte oversvømmes; de staar derfor i og omkring Sumpene eller Vandfladen. I nogen Afstand fra denne, hvor de tidligere stod frodig, er der nu dannet et temmelig fast Lag af deres Rødder, og da dette Lag i Sommertiden ofte er hævet over Vandfladen, udbreder visse Stararter — Carex — sig og danner et saavidt fast Vegetationslag, at Mennesker og Kreaturer kan passere Strækningen. Grunden er imidlertid ved denne levende og døde Plantemasse hævet over lav Vandstand. I en bestemt Rækkefølge trænger de forskellige Planter ud paa Sumpene og udfylder disse.

Foruden ved saadan Tilvæxt formindskes Sumpstrækningen ved Flommenes Tilførsel af Dynd, Planterester, Torvpulver m. v. samt Lerslam fra Omgivelsen. De første Aar, efter at Vandet var udtappet, dannede Vandbunden, som laa 2,0—2,5 Meter under den gamle midlere Vandstand, en for det meste vegetationsløs Dyndflade, der var ganske blød og for det meste utilgængelig samt oversvømmedes i Flomtiden.

Paa Dynd- eller Pulvermassen udbredte sig snart Triglochin palustre, Luzula-Arter og tildels Eriophorum angustifolium. Det varede dog nogle Aar, inden disse kunde dække den sorte Flade. Man forsøgte at høste disse Væxter som Hø, men dette var af en temmelig slet Kvalitet; især vrages den førstnævnte Plante, som er yderst træet, af Kreaturerne.

Paa Bugter i Vandet før Udgravningen stod Equisetum palustre, Phragmites communis, Scirpus lacustris, Iris pseudo-

corus og *Potamogeton natans* m. fl. Disse indtog snart de Strøg, der sjelden eller aldrig kom over Vandfladen; især dannede *Equisetum palustre* Hovedmassen; nu er den indskrænket til foran omtalte Sumpe. Den høstes som Hø og ansees som et brugbart Foder, hvoraf der især tidligere samledes snesetal Læs. Det er vel netop denne Art *Equisetum* — af Almuen kaldt Leagræs — som ved kemisk Analyse har vist sig at indeholde ikke ganske ubetydeligt Næringsstof, medens andre Arter af samme Slægt er næsten værdiløse som Foder.

Langs begge Sider af Vandbundstrækningen, hvor Grusbanker støder til, blottedes ved Udtapningen en 50—100 Meter bred Strimmel af Sand og Grus, som danner en Skraaning fra den gamle Vandstand til Myrlaget paa Vandbunden. Tildels var dette Strandbelte belagt med et Lag potetstore Stene, idet Sand og Grus i Overfladen var bortvasket. De første Aar efter Udgravningen var ogsaa dette Strøg næsten vegetationsløst, men efterhaanden udbredte der sig en temmelig frodig Vegetation, der nu dækker Strækningen og især paa visse Strøg afgiver godt Beite. Paa enkelte Steder, hvor Grundvand fra Bakkerne siver frem, er Væksten mindre, og Beitet af ringere Betydning.

Paa Strandbeltet og tildels noget ud paa Myrfeltet staar *Carex*-arter, *Molinia cærulea*, *Luzula*-arter, *Agrostis alba*, *Briza media*, *Anthoxanthum odoratum*, *Holcus mollis*, *Triodia decumbens*, *Juncus squarrosus*, *Erica tetralix*, *Myrica gale*, *Salix repens*, *Calluna vulgaris*, *Juncus conglomeratus* og antagelig *J. balticus*, *Potentilla tormentilla* og *P. anserina*, *Hieracium*-arter, *Comarum palustre*, *Drosera*?, *Pedicularis palustris*, *Stellaria*, *Leverurt*.

Paa Sumpstrøgene staar som antydnet *Equisetum palustre*, *Phragmites communis*, *Nymphaea alba*, *Iris pseudacorus*, *Spiraea ulmaria*, *Carex filiformis*, *Potamogeton natans*, *Scirpus lacustris* og *Glyceria fluitans* m. fl.

Paa Vandbunden eller Myrfladen forøvrigt er *Carex*-arter næsten eneraadende.

Dybden af Myr- eller Dyndlaget fra nederste Ende af den aftappede Vandbund op til Hegretangen er jevnt 3,5—4,0 Meter. Herfra undtages dog det med en Punktlinie *b b* paa Kartet omkredsede Parti mod Sydvest, hvor Grus og Sand stikker op og kun er dækket af et 2—5 Decimeter tykt Jordlag med det nydannede Vegetationslag.

Myrmassen er en blød, usammenhængende, grødagtig Dyndmasse, som for en stor Del bestaar af smaa Korn og Trevler af halvt opløste Plantedele, der ligesom er udrørt i den finere Masse. Især i den dybere Del er Myrmassen blandet med noget Kiselguhr. Paa visse Strøg danner Diatomaceamassen ved Bunden et næsten rent Lag af nogle Decimeters Mægtighed, men for det meste er den i større eller mindre Mængde blandet ind i Myrlaget.

I Overfladen er Myrmassen gjennemvævet af Trevler fra den levende Vegetation, hvorved Feltet er blevet tilgjængeligt for Mennesker og Kreaturer.

Til hvilken Myrgruppe Strækningen bør henregnes, kan ikke med Bestemthed angives. Den passer ikke ind i nogen af de opstillede Klasser. Imidlertid dannes der nu Startorv.

Under Myr- og Kiselguhrmassen findes et Lag af blød, halvflydende Ler, der har en Mægtighed af indtil 1 Meter. Dette Lag er tykkest, hvor den underliggende Sand- eller Grusflade er lavest og kiler sig ud mod Grusbankerne til Siderne af Dalføret. Grændserne mellem Ler, Kiselguhr og Myr var ofte sammenflydende og kunde vanskelig bestemmes.

Over Resten, den øvre Del af Vandbunden, fra Hegretangen til Jutlandsmyr er Myrdybden 2,8—3,2 Meter.

Myrmassen er af samme Beskaffenhed som i nærmest foran omhandlede Strøg, men Tilblandingen af Kiselguhr er mindre.

Bunden er ogsaa her jevn og bestaar af Sand og Grus, hvorpaa der hviler et mindre, 2—3 Decimeter tykt, blødt Lerlag.

Hele Vandbunden med Undtagelse af Strandbeltet danner en for Øiet vandret Flade. Her tales dog om øvre og nedre

Del som Følge af, at Strækningen er noget smalere omtrent paa Midten eller ved Hegre.

Myrboret kunde let trænge igjennem det omtalte Lerlag og optage noget af den underliggende Sand, der især paa det sydvestlige Strøg har Karakter af Sjøsand — Sand, der er vasket af Bølgeslag paa en Strand.

Myrfelterne ovenfor Skadsemvandet.

Udtapningen af Skadsemvandet gav, som foran bemærket, Anledning til Kanalisering og Udgrøftning af den ovenfor Vandet liggende, i samme Dalføre, mellem Vandet og Soma, udstrakte Myrstrækning.

Før Udgravningen af nævnte Vand laa disse Strækninger saa lavt i Forhold til Vandfladen, hvortil de har Afløb, at de tildels oversvømmedes af Flomme, eller manglede fornødent Afløb til, at Dyrkning kunde foregaa. Optagning af Brændtorv var selvfølgelig ogsaa besværliggjort ved Mangel paa Vandafløb. Strækningen laa vistnok 1—3 Meter over den gamle midlere Vandstand i Skadsemvandet og havde et Fald af 1:600 à 1:800, men det gamle, bugtede Bækkeleie, som var overgroet med Rør og andre Sumpplanter, og hvori Faldet paa Grund af Veiens større Længde var meget mindre, foranledigede, at selv mindre Flomme oversvømmede visse ikke ubetydelige Strøg.

Den kongelige Resolution angaaende Udtapningen af Skadsemvandet omfattede kun Strækningen mellem dette Vand og Grudevandet.

Nogle Aar efter, at den i denne Anledning planlagte Kanal var fuldført, begyndte Eierne af de ovenfor Vandet liggende Myrpartier at oprense det gamle Bækkeleie for at opnaa bedre Afløb for disse udstrakte Felter.

En opstaaet Tvist om, hvorvidt Eierne af de ovenfor Skadsemvandet liggende Strækninger var berettigede til uden Godtgjørelse at benytte sig af det ved Skadsemvandets Sænkning frembragte Fald, blev endelig afgjort ved Voldgiftsskøn,

hvorved de tilpligtedes at ansvare endel af Omkostningerne ved Udtapningen af Skadsemvandet.

Lidt efter lidt blev det gamle Bækkeleie fra Skadsemvandet til Høilands Fattiggaard paa Soma oprenset til 1,5 å 2,0 Meters Dybde.

Da Bækken danner Grændsen mellem Gaardene paa begge Sider af Myren, kunde Enighed om en mere retliniet Kanal ikke opnaaes; de derved fornødne Mageskifter af Jord kunde ikke komme istand, og, da Opkastning af en fælles Kanal foregik efter mindelig Overenskomst og uden videre Bistand af Landbrugsingeniør eller offentlig ansat Agronom, bestemte man sig til at oprense det bugtede Bækkeleie for at tilveiebringe fornøden Afløbskanal. Kun i enkelte Tilfælde er mindre Næs og Halvøer overskaarne.

Ulempen derved er ikke alene, at Kanalen blev længere og var vanskeligere at opkaste langs Bækken end ved Siden af denne, men Faldet formindskedes, og Vandets Strømning hindres, saa Flommene stiger høiere i Kanalen og muligens gaar ind i Grøftesystemer paa lavere Strøg. Paa Grund af det levende Rodvæv af Rør og Padderok m. fl. i den gamle Bæk er Kanalen vanskeligere at vedligeholde her end ved Siden af Bækkeleiet.

Partiet E, mellem Skadsemvandet og Bygdeveien fra Aarsvold til Gimra o. s. v.

Mod Sydøst grændser det til den faste, lave Banke af Grus og Ler, tildels Mergel, hvorpaa Gaardene Jutland, Killingland og Aarsvold ligger. Paa Nordvestsiden ligger Gaardene Gimra og Tjelta. Her støder mindre frugtbare Gruspartier ind til Myren. I Nordøst, ved den nævnte Bygdevei, hvor Myrfeltet har nogen Indskrænkning i Bredde, hænger det sammen med Partiet F, som næsteften vil blive beskrevet.

Den nærmeste Omgivelse paa Sydøstsiden, som bestaar af meget frugtbar Jord, er heltud dyrket. Paa den modsatte Side ligger, med Undtagelse af en Del af Gimra Indmark, lynggroede Grusbanker.

Myrpartiets Overflade er temmelig jevn, og Faldet er, med Undtagelse af et smalt Belte ved Vandet, temmelig lidet, eller som ovenfor angivet, men langs nordvestre Land hæver Myrfladen sig indtil 1,5 og paa visse mindre Strøg ved Fastmarken endog 2,0 Meter.

Vegetationen bestaar paa det høiere Strøg især af alm. Lyng og Klokkelyg samt Bjønskjæg og Myruld — *E. vaginatum* m. fl. Paa de lavere Strøg dannes den fornemmelig af Stararter samt af de paa Partiet A optrædende og under dets Beskrivelse nævnte Planter.

Myrdybden er 2—3 Meter, og Bunden bestaar af Sand og Grus. Den ligger lavest langs Bakken paa Sydsiden; her er Overfladen lavest og Torvdybden størst. Paa det dybeste Strøg findes ved Bunden et ubetydeligt — nogle Decimeter tykt — Lag af blød Ler og dyndblandet Kiselguhr.

Torvmassen er ved Bunden tildels blandet med Dynd, Lerslam og Kiselguhr, hvorhos den ofte er temmelig vel fortorvet. Dens Oprindelse er derfor vanskelig at bestemme. Bester af Rør og *Equisetum* forekommer dog ofte, saa det uden Tvivl maa være en Torv af Sumpgræs.

Høiere op — i 1—2 Meters Dybde — er Starmassen kjendelig og udgjør Torvens væsentligste Indhold. Paa de lavere Strøg gaar Startorven op til Vegetationslaget og danner saaledes med Sumptorven ved Bunden hele Myrmassen.

Men langs nordvestre Land, hvor Bunden, som antydet, hæver sig noget, er enten ved den faste Bund, eller over et nogle Decimeter tykt Græsmyrslag udbredt et Skovmyrslag, der har en Tykkelse af indtil og over 1 Meter. I dette, som er rigt paa halvraadne Trærester, sees Bark af Or, Nødder af Hassel samt enkelte anseelige Rodstubber af Eg. Ogsaa langs sydøstre Land findes enkelte Egestubber ved Bunden samt lidt Kratrester iblandet i Startorven. Ud paa Græsmyrfeltet paatræffes enkelte mindre Furustubber. Forøvrigt er Myren fri for Rodstubber.

Over Skovmyrlaget, der ikke har stor Arealudstrækning, og over omtrent den nordvestlige Halvdel af Partiet er over

Startorven udbredt et 0,5—1,0 Meter tykt Lag af en Masse, der for en større eller mindre Del er dannet af Bjønskjæg og Myruld i veksellende Forhold og dækkes af Vegetationslaget af Lyngjord og Starmasse. Dette Lag samt Skovmyrlaget danner en temmelig god Brændtorv, hvoraf der aarlig optages store Masser. Herfra kjøres Brændtorv helt til Gaardene ved Tananger; den nordvestlige Del af Haaland mangler næsten ganske Brændtorv. Ogsaa Startorven anvendes til Brændsel. Paa flere Steder er den saavidt fortorvet, fast og sammentrykket, at den danner antagelig god Brændtorv. Ligeved Bunden findes tildels, især i Nærheden af Vandet, en grøvtrevlet og næsten ufortorvet Sumpgræsmasse, der har liden Brændeværdi. Med Undtagelse af Skovmyrlaget, der i Forhold til det Hele ikke har stor Betydning, er Brændtorven her meget let at opstikke og at haandtere; den er sammenhængende og fri for Trærester, der bevirker, at Torvstykkerne falder isønder og smuldres, men dens Brændeværdi er i Regelen ikke stor. Tildels findes Ler og Slam indblandet, saa Askemængden er betydelig. I visse Tilfælde er dog Fortorvningen saa langt fremskreden, at Massen er bleven næsten trevleløs, har faaet en sort Farve, er glinsende ved Tilstrygning og trækker sig stærkt sammen under Tørring; Kvaliteten er da ganske god.

Størstedelen af det lavere, sydøstlige Strøg er dyrket. I Nærheden af Land er der næsten overalt, dog især omkring udløbende Bække, skyllet ud paa Myren en Del Ler og Sand i fine, papirtykke Lag i forskjellig Dybde og til forskjellig Tid. Denne Tilblanding har en overordentlig velgjørende Indflydelse paa Strækningens Dyrkbarhed.

En Del af de høiest liggende Strøg mod Bækken i Sydøst var dyrket, før Skadsemvandet blev udtappet; senere blev Dyrkningen strakt ud over de lavere Strøg.

Visse Partier af dette Felt har vakt Forundring og opnaaet en vis Berømmelse i Nabolaget derved, at Frugtbarheden som Agerjord er vedligeholdet i et Snes Aar alene ved aarlig

at anvende 2—3 Tønder — 240 à 360 Liter — Sildelage som GjødseL pr. Maal — Tiar.

Da saadan Lage foruden Kjøkkensalt kun indeholder ringe Mængde Sildeblod og Rogn — efter Skjøn dreier denne Mængde sig omkring 10 pCt. — synes den tilførte GjødseL at være forsvindende liden og ikke upassende at kunne sammenlignes med den som „Medicin“ anvendte Podejord — Indpodning af Mikrober. Det er mærkeligt, at denne GjødseL-mængde har kunnet udøve nogen Indflydelse, men Virkningen har været paatagelig og forbausende. Det har været gjættet paa, at Kogsaltet paa saadan Jord maaske kunde foranledige visse heldige, endnu ukjendte Forbindelser eller Decompositioner i Agerjorden, eller at Natronet maaske for nogen Del kunde erstatte Kali.

Men hele Hemmeligheden ligger vistnok i, at Jorden var meget rig eller frugtbar. Sand og kalkholdig Ler var i Tidens Løb slemmet ud over Myren i fine Lag eller mellem Stararternes Blade. Denne Tilblanding betingede en frodig naturlig Vegetation og befordrede Formuldnngen, men hindrede Fortorvning. Det er da en Selvfølge, at saadan Jord, naar den bliver udgrøftet og bearbejdet, maa vise sig gunstig for de her mest dyrkede Kulturplanter, Havre og Poteter samt Græs. Det har maaske sin Betydning, at der tilføres et Emne, der kan indlede en kraftig Forraadnelse i Agerjordlaget.

Omsider tog denne Herlighed i de fleste Tilfælde dog slut. Paa Strøg længere fra Land, hvor Tilblandingen af faste Emner var mindre, indtraadte efter nogle Aars Forløb det Tidspunkt, da Jorden var udtømt og Frugtbarheden vanskelig, selv med almindelig GjødseL, kunde opretholdes. I de senere Aar er med Held anvendt Fosfat- og Kaligjødning paa saadanne Strøg.

En aftagende Frugtbarhed paa Myrjord har ofte sin Grund i, at det naturlige Vegetationslag og den nærmest derunder liggende Jord er udtømt, og at man under Bearbejdningen er kommen ned i den dybere, tildels fortorvede Masse.

Myrjord svinder stærkt ind under den aarlige Bearbejdning. Saalænge Myrmassen under Plouglaget har en heldig Beskaffenhed, kan Frugtbarheden vedligeholdes ved, at Plougen aarlig bringer op frisk Jord, som indblandes; men er nu denne af en mindre god Beskaffenhed, vil Frugtbarheden selvfølgelig aftage.

Paa saadan Starmyr er Frugtbarheden i Regelen størst i Vegetationslaget eller i det nærmest derunder liggende Jordlag. Men der forekommer Tilfælder, for Expl. naar Mose og Lyngjord har dækket Starmassen, hvor Frugtbarheden forøges, naar nævnte Overfladelag er opløst, formuldet, brændt eller bragt tilside, og Dyrkningen kommer ned paa den underliggende Starmasse.

Ikke ubetydelige Strækninger — Snesetal Maal — af dette Myrparti er efter 15—20 Aars Forløb tildels saa udpint, at Dyrkning ikke længere lønnede Udsæd og Arbeide. Saadanne Strøg er derfor udlagt til stadigt Beite, der er tarveligt nok, eller anvendes til Torvskur. Der kan ikke være Tvivl om, at denne mishandlede Myrjord under en fornuftig Brugsmaade og ved Anvendelse af Mineralgødning atter vil kunne bringes op i ordentlig Kultur. Imidlertid anvender Eierne tildels heller Gjødsel og Arbeide paa Opdyrkning af fast Mark.

Paa et Brug, hvortil laa en ikke ubetydelig Strækning af denne Myr, boede tidligere en arbejdsom og fremragende Gaardbruger, afdøde Kristoffer Thorsen Jutland. Han dyrkede større, noget høiere liggende Strøg af dette Myrparti, før det tilstødende Skadsemvand var udgravet, og efter Udtapningen straktes Dyrkningen ud over de lavere Strøg. Myren var her ikke af bedste Slags, idet den laa saa høit, at Flomme ikke i den senere Tid overskyllede den, og der var over og sammen med Starjordmassen dannet noget Lyngjord. Opbrydningen foregik for det meste ved, at Lyngtuerne afspadedes og efter nogen Tørring brændtes i Hauge. Asken spredtes over Marken, og Pløining og Harvning med Saaning af Havre foregik. De følgende Aar anvendtes især Fiskeaffald og Lage

som Gjædsel. I en Række af Aar opnaaedes gode Avlinger af Havre og Poteter. Men omsider aftog og næsten ophørte Frugtbarheden trods anvendt rigelig Mængde af Fiskeaffald. Her har man et belærende Exempel paa, at en Myrdyrkning, som lønnede Udøveren saa vel, at han fornemmelig derved oparbejdede sig til Velstand og skaffede sig Driftskapital til betydelige Forbedringer ved sit øvrige Gaardsbrug, forlades som ulønnende.

Paa dette Felt sees 40—50 Aar gamle Torvgrøfter, der lukkedes med Græstovr, endnu at være i fuld Virksomhed. Men ved Jordens Synkning eller rettere Indsvindning under Dyrkning ligger de nu kun 4—5 Kvart Alen dybt, medens de oprindeligt var lagt til 6—7 Kvart Alens Dybde.

Partiet F — Strækningen fra Aarsvold—Gimraveien til Aarsvoldbro.

Paa sydøstre Side af Myrfeltet fortsættes de under E nævnte Bakker, som her er af samme Beskaffenhed. Ogsaa paa Nordvestsiden af dette Parti er de nærmest liggende Bakker dyrket og viser antagelig Frugtbarhed. I øvre eller nordøstre Ende af Partiet indsnevres Myrstrækningens Bredde, idet et Par Grusbanker paa Siderne strækker sig mod hinanden og forsnevrer Dalføret og hæver Bunden, som her kun er dækket af et 0,5 Meter tykt Myrlag, hvorved dette Parti forbindes med det ovenfor liggende.

Dybden er i den sydvestlige større Del af Partiet omkring 2,5 Meter; for Resten er den 1,5—2,0 Meter.

Fra Aarsvold—Gimraveien strækker sig nordøstover langs nordvestre Land i en Trediedel af Længden og omtrent den halve Bredde et noget høiere Strøg af Myrpartiet.

Paa dette er Vegetationen Lyng — Calluna og Erica — samt Bjønnskæg og Myruld, hvorhos der mellem Lyngtuerne staar Stararter.

Resten — $\frac{5}{6}$ af Partiet — er næsten heltud opdyrket og anvendes som Agerland. Oprindeligt var det en udpræget

Stargræsmyr, der ofte oversvømmedes, især af Høstflomme. Strækningen gav en ualmindelig rig Slaat af naturligt Hø.

Myrmassen bestaar for hele Dybden af Startorv, der ved Bunden, især paa de dybere Steder, er tilblandet med noget Sumpgræstorv; der forekommer Rester af Rør og Equisetum.

Paa det ovennævnte høiere Strøg er i den øverste Del af Torvmassen tilblandet noget Bjønskjæg- og Myruldmasse, men tildels er det omtalte Vegetationslag af Lyng m. v. udbredt lige paa Startorven. Denne Del af Partiet anvendes fornemmelig til Brændtorv. Nogen Dyrkning er begyndt især langs Bakken og ved Bækken.

Ved X — se Kartet — paa Aarsvolds Grund kommer en større Bæk ud paa Myren. Før Udgrøftningen og Dyrkningen spredte dennes Vand sig over en stor Del af det flade Myrparti. Denne Bæk kommer ud fra de lerholdige Grusbanker med Underlag af rent Ler paa Myrens Sydøstside og har medført fint Sand og Lerslam, der i smaa Mængder, men gennem langt Tidsrum, er bundfældt paa Myren. Indenfor Omraadet af denne Bæk er Myrmassen jordagtig, noget formuldet og blandet med Mineralemnner, medens Fortorvningen eller Dannelse af Torvemne er hindret, hvorved Frugtbarheden er forøget. Bækkens tidligere Omraade giver sig tilkjende ved en frodigere Vegetation baade paa de dyrkede Felter og ved den naturlige Væxt.

Men til Brændtorv er denne Myrmasse mindre skikket. Det indblandede Ler og Sand forøger Askemængden og gjør Massen mindre brændbar.

Myren er i det Hele taget fast, saa Bearbejdning og Høstningen ikke forulempes af Sumpighed. Men en amerikansk Selvbinder, som nogle Gaardbrugere isammen anskaffede, væsentlig til paatænkt Benyttelse paa Myren, kunde den dog ikke bære.

Partiet G — fra Aarsvoldbro til Soma, eller til øvre Ende af Myrstrækningen.

Omgivelsen er af samme Beskaffenhed som ved nærmest foran beskrevne Parti. I Nærheden af Myren er den næsten heltud dyrket. Her ligger Gaardene Østvold og Soma. Med Undtagelse af nogle mindre Strøg er hele Partiet dyrket eller anvendes som Agerjord.

Dybden er 1,5—2,5 Meter; kun omkring Kanterne og ved Aarsvoldbro, hvor en Grusbanke som nævnt næsten adskiller Partiet fra det nedenfor liggende, er den mindre, 1,0—0,5 Meter, og alene paa et mindre Strøg er den indtil 3,4 Meter.

Myrmassen bestaar heltigjennem af Starmasse, der vistnok kan variere noget i den høiere og dybere Del, men er i det Hele taget temmelig ensartet. Paa de dybeste Strøg er ved Bunden i sparsom Mængde tilblandet Sumpgræsmyr. Omkring Kanterne findes ved den faste Grund lidt Kratrester — Barkstykker, Kviste og enkelte Hasselnødder samt især ved nordre Land enkelte Rodstubber af Eg og Furu.

Bunden bestaar af Sand og Grus, der er noget lerholdig.

Faldet er svagt, og den laveste Del af Bunden ligger noget — indtil 1 Meter — lavere end Grunden ved Aarsvoldbro, hvor Partiet har Udløb. En Del af Myrtomten maa følgelig oprindelig have udgjort en Sump eller et Tjern.

Fra Siderne og ved øvre Ende af Myren kommer flere mindre Bække ind paa Feltet. Disse har medført en Del Mineralemnner. Skjønt Mængden deraf ikke er betydelig, bidrager de dog vistnok til Myrens mærkværdige Frugtbarhed. For største Delen er dog Myrmassen anvendelig til Brændtorv; den er dog, da Fortorvningen ikke er langt fremskreden, og da der især omkring Kanterne er tilført Ler og Sand, ikke af videre god Kvalitet, idet Askemængden er stor og Tætheden liden.

Den naturlige Vegetation var og er fremdeles paa de udyrkede Strøg fornemmelig Stararter, der opnaaede ikke ringe Frodighed og dannede en god, naturlig Slaat.

Ved Dyrkningen anvendes fornemmelig Kali- og Fosfatgødning, og Frugtbarheden synes at vedligeholde sig.

Erfaringen lærer imidlertid ogsaa her, at hvis Frugtbarheden skal kunne vedligeholdes, maa Sædvexling iværksættes og Omløbstiden være kort. Ved mange Aar aaben Ager saavel som ved over 3—4 Aar Eng formindskes Udbyttet betydelig. I første Tilfælde bliver Jorden for løs og taaler mindre Tørke, medens Ugræs tager Overhaand, eller Sæden lægger sig altfor meget; i andet Tilfælde bliver Høsmængden mindre, og der indfinder sig daarligere Græsarter og Ugræsplanter samt Mose. Naar ældre Græsvold opløies, viser den sig mindre skikket for Korn og herjes ofte af Insektlarver.

De under dette Nummer — Sænkingsfeltet for Skadsemvandet — beskrevne Myrstrækninger har efter foretagen Opmaaling følgende Areal:

Partierne nedenfor Skadsemvandet

A, B, C og D tilsammen . . . 15 142 Ar

Det udtappede Vands Bund . . . 25 212 „

Strækningen ovenfor Skadsemvandet

Partierne E, F, G 23 550 „

Hele Sænkingsfeltet. 63 904 Ar,

Kanalen fra Grudevandet til Skadsemvandet er omkring 2 450 Meter lang. Den kostede omtrent Kr. 10 000, eller ca. Kr. 4,08 pr. løbende Meter. Deri medtaget Taxter og andre Omkostninger ved Udtapningen.

Kanalen fra Høgre vandet — den nordøstre Del af Skadsemvandet — til Soma har, naar der maales efter alle dens Bugtninger, en Længde af omkring 5 000 Meter. Omkostningen, der kun bestod i Opkastningen af selve Grøften, kan antagelig sættes til Kr. 1,00 pr. Meter, eller tilsammen Kr. 5 000. Hele Kanalarbeidet koster altsaa ca. Kr. 15 000.

Fordeles denne Sum paa de 3 869,2 Maal Myrjord, som er forbedret, falder der henimod Kr. 4 pr. Maal. Fordeles Udgiften ogsaa paa den tør lagte Vandbund, eller paa hele Sænk-

ningsomraadet — 6 390 Maal — bliver Udgravningsomkostningen Kr. 2,34 pr. Maal.

Uden nærmere Undersøgelse er det ikke let at angive eller beregne Værdiforøgelsen af Feltet ved Udgravningen, men efter Lokalkjendskab til Strækningen baade før og efter Sænkningen anføres nogle Tal for summarisk at antyde Fordelagtigheden af Foretagendet.

Store Partier af Strækningen, som enten er dyrket eller indeholder dyb og god Brændtorv, kan nu efter Bygdens Pris paa dyrket Jord og Torvskur taxeres til Kr. 100 pr. Maal. Før Udtapningen var Værdien af disse Strøg neppe Kr. 50 pr. Maal.

Andre Partier — Resten af den egentlige Myr, som enten er grund — en Del af Tronemyr, — eller ligger lavt — en Del af Holen og Vatshus, kan værdsættes til Kr. 50 pr. Maal, men havde før Udgravningen kun Værdi af Kr. 25 pr. Maal.

Værdien af den indvundne Vandbund kan antagelig sættes til Kr. 20 pr. Maal.

Gaaes ud fra disse Forudsætninger, som ganske sikkert ikke overvurderer Udgravningen, kan der opstilles saadant Regnskab:

2 500 Maal forbedret med	Kr. 50 pr. Maal =	Kr. 125,000
1 369 Do. do. do.	„ 25 Do. = „	34,225
2 521 Maal Vandbund, indvundet „	20 Do. = „	50,420
Sum		Kr. 209,645

Heri ligger selvfølgelig den ved Grøftning og Dyrkning m. v. senere nedlagte Kapital, men disse Arbeider har lønnet sig efterhvert, de er foretagne, og har for længe siden indbetalt Omkostningen ved Kanalerne saaledes, at den kalkulerede Værdiforøgelse kan ansees som Netto.

Værdiforøgelsen — næsten 14 Gange saa stor som Udgiften — kunde synes utrolig, men det er ganske sikkert, at om den nævnte Sum, Kr. 209,000, blev tilbudt udbetalt kon-

tant mod, at Kanalerne skulde ifyldes og den tidligere Situation tilveiebringes, saa hverken kunde eller vilde Eierne modtage Beløbet.

Antallet af Lodeiere i Myrfeltet er omkring 100. Lodernes Størrelse er meget forskjellig og varierer fra 10—20 Maal til et Par Hundrede Maal; gjennemsnitlig er den, hvis Antallet af Lodder er rigtigt, ca. 64 Maal.

Udtapnings- og Udgrøftningsarbejder kan ofte være fordelagtige, men det er vistnok sjældent eller ubekjendt, at Vand eller Myrudløbet kan fordybes omkring 3 Meter og en gennem hele Feltet gaaende Hovedkanal optages for Kr. 2,34 pr. Maal af Sænkningfeltet, samt at den Jord, der giver Anledning til Udgrøftning og Dyrkning eller indeholder dyb Brændtorv, har Værdi som almindelig god og vel kultiveret Agerjord.

I Løbet af den siden Arbeidets Paabegyndelse forløbne Tid — omkring 35 Aar — er den tilveiebragte Adgang til Vandafløb næsten heltud benyttet. Af de til Dyrkning skikkede Strøg ligger kun igjen enkelte Stykker — tilsammen neppe et Par Hundrede Maal, som ikke er lagt under Kultur.

Til Brændtorvtag anvendes som angivet en Del af Partiet A, antagelig Halvdelen eller omkring 300 Maal, hvorefter en Del dyrkes enten før eller efter Torvskjæringen. Af det store Parti E benyttes maaske $\frac{2}{3}$ eller ca. 600 Maal til Brændtorvskur. Forøvrigt anvendes maaske 200 Maal til Brændtorv. Til dette Brug udligger altsaa ca. 1 100 Maal.

Dette Areal trukket fra Myrpartiernes samlede ovenfor angivne Areal 3 869 Maal giver 2 769, hvorefter endnu henligger 200 Maal, som ikke er dyrket. Resten, 2 569 Maal, er efter Kanaliseringen dyrket og benyttes som Agerjord.

Da Myrpartierne er udparcelleret i omkring et Hundrede Lodder, der i større eller mindre Udstrækning tilligger forskjellige Gaardsbrug, opnaaes den Fordel, at Brugen af forøgede Areal af dyrket Jord ikke fordrer synderlig større Driftsudgifter. I mange Tilfælde kan det større Areal bearbejdes med det samme Antal Heste og Redskaber, som fandtes paa Gaarden før Udgravningen. Af Mandskab fordredes ligesaa-

meget til at indsamle den naturlige ofte tarvelige Høavling som at drive Feltet under Kultur.

Idet den praktiske Myrundersøgelse, der har været foranstaltet af Norges geologiske Undersøgelse, afsluttes, maa jeg udtale min Taknemmelighed for den Tillid, som er vist mig ved, at dette Arbeide var mig overdraget.

For Sagens Skyld maa det beklages, at den praktiske Myrundersøgelse er standset.

I den senere Tid er der baade privat og offentlig reist Spørgsmaal om Udnyttelse af Landets temmelig store Myr-areal. Der er oprettet Foreninger. (Det norske Myrselskab, Bergens Myr dyrkningsforening, Trøndelagens Myrselskab) Den private Myreier har tildels grebet kraftig til enten ved Dyrkning af Myr, eller ved udvidet Anvendelse af Brændtorv og ved at forsøge Torvstrøtilvirkning.

I det hele taget har Myrjorden tildraget sig større Opmærksomhed og Interesse, og der er ingen Tvivl om, at en bedre Udnyttelse af Landets Myrfelter vil have statsøkonomisk Betydning.

Den første Betingelse til Fremme af Sagen — Myrudyttelsen — er Kjendskab til Myrstrækningernes Areal, Bonitet, Dybde, Afløbsforhold m. m., som betinger den mulige Anvendelse. Myrfelternes Eiere mangler ofte denne Kundskab om sine egne Myrer og er ikke altid istand til at bedømme dem rigtig.

Der er al Grund til at antage, at de enkelte større og flere mindre mislykkede Myr dyrkningsforsøg har sin væsentligste Grund i Mangel paa Kjendskab til og en rigtig Bedømmelse af vedkommende Myr og til en fornuftig, paa en Smule Naturkundskab begrundet Myr dyrkning.

I Forhold til Landets Udstrækning og dets Forraad af Myr er den undersøgte Del af Torvmyrerne ubetydelig, og man kan kun siges at have gjort en Begyndelse. Det er derfor saameget mere uheldigt, at Undersøgelsen er standset.

At det rent private Initiativ skulde kunne optage Sagen, eller at der om en saadan Foranstaltning skal kunne dannes et Selskab er der vel liden eller ingen Forhaabning om, uden at Staten støtter til.

I et Land som vort, hvor Landeiendommene er udstykkede og fordelte paa mange Hænder, er der forholdsvis faa kapitalstærke Landmænd, ligesom der i Almindelighed er liden Interesse for praktiske Gjøremaal, der ikke netop strax bringer fuldt Udbytte, men som det er forbeholdt Fremtiden at høste Frugten af.

Det er derfor ofte det Offentlige, som maa træde til, fremlægge Oplysning, vække almen Interesse, forberede Sagernes Udvikling og i det hele støtte og ophjælpe den praktiske Bedrift eller Næringslivet, især naar en ny Næringsgren skal startes.

I andre Lande, hvor Forholdene er anderledes og Udviklingen større, kan der dannes mægtige Foreninger til Udførelse af lignende Foranstaltninger som den her omhandlede; men hos os maa Udviklingen nødvendigvis staa tilbage, dersom Styrelsen ikke træder støttende til og forbereder Fremgangen.

Rettelser.

I „Om Torvmyrer inden „Sarpsborg“s Omraade, 1891“ staar Side 24 „81,542 Ar“ og „24,462,600 Meter³“ skal være 36,273 Ar og 10,881,900 Meter³.

Paa Planchen og i Texten samme Bog er for Myr No. 1 Bogstaverne paa Figurerne forbyttet, *a* skal være *b* og *b* skal være *a*.

A short Summary of the Contents.

The title of the book is:

On peat-mosses in Norway and their use. By G. E. Stangeland, farmer at Klep in the district of Jæderen. Third part.

The book is the third and concluding volume of the book, that has been printed as the numeros 20 and 24 of the publications of the geological survey of Norway. The volume contains detailed descriptions of mosses composed in the same way as in the previous volumes. The chief aim of the book is to guide to a better use of the mosses in economic respect.

1. Descriptions of peat-mosses in the parishes of Løiten and Elverum in the middle of the country to the North of Christiania. Several considerable mosses are situated in the commons of the said parishes, and the parishioners form a kind of joint-stock companies, who organize a cheap fabrication of machine-made peat and sell it at a low price to the stockholders.

2. Peat-mosses round the Roko Lake in the same neighbourhood.

3. It has been stated as a rule that the mosses on the west-coast of Norway to a great extent have been formed of grasses and halfgrasses, while different species of mosses have

made up the chief part of the peat to the East of the high mountain region. It is therefore remarkable, that the peat-mosses described in the section 1 decidedly belong to the western type; neither the climate nor the nature of the substrate can account for this fact, and these mosses occur in a well wooded region like the other eastern peat-mosses. The explanation may be left for further studies.

4 and 5. *Peat-mosses in the district of Jæderen on the southwestern coast of Norway.* The most notable among these is the moss about the Skadsem lake which has been dried out. The map no. 67 shows the locality in 1:20000. (The middle part, it is the surroundings of the former lake itself is also reproduced in 1:10000 with the same no.).

The moss is situated 3 km. from the sea and about 100 meters above it. The draining made according to the plan of Mr. Budde was very successful as to its economic results. The canal made from the Skadsem lake to the Grude lake is 2300 Meters long and has a depth of about 10 feet at the Skadsem lake. The digging was made by a contractor for 444 l. during the year 1863.

emyr

N 60 V



17 Björnemyr

N 60 Ø



16 Stortjern-
myr

18 Kalkjelmær

N 10 V



N 45 V



